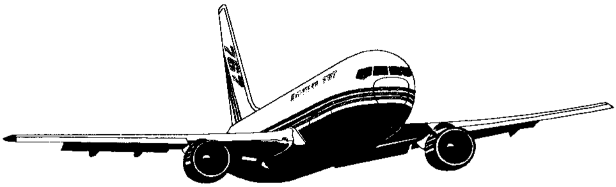
BOEING 767-300



767-300

飞 行 机 组 操 作 手 册

中 国 东 方 航 空

第一册

根据波音公司 2008-02-18 英文版翻译

中文版权归 中國東方航空雲南公司 所有

手册编号 *D632T001-62YUN*

批 准：刘建平

审定组：许　涛　孙　杰　姚树明　马林波

审 核：赵开国　仲锁高　胡建荣

马哲昆　殷克明　李怀勇

编 译：武　静

中国东方航空股份有限公司

CHINA EASTERN AIRLINES CO.，LTD

767-300 飞行机组操作手册

（依据波音 D632T001-62YUN 第 22 版本编审）

公司编译：　　08 年 07 月 22 日

公司审核：　　08 年 07 月 31 日

公司批准：　　08 年 08 月 07 日

飞行技术资料手册使用意见征询卡

为了进一步提高飞行技术资料手册管理水平，保证飞行手册的准确性、现行有效性、持续符合性，本着热情服务生产一线的原则，更好地满足飞行员、签派员的使用要求，特制定本意见征询卡。

手册名称	日期	页码	存在问题	改进意见

联系电话 767-300：0871-7112290　737-300：0871-7112440
737-700：0871-7112290　CRJ-200：0871-7112484

联系传真 0871-7172651

电子邮箱 767-300：wujing@yna.com.cn 737-300：fanjun@yna.com.cn
737-700：yjj@yna.com.cn　CRJ-200：luojing@yna.com.cn
主　任：liudongmei@yna.com.cn

中国东方航空股份有限公司云南分公司飞行技术管理部

存档单位：飞行技术资料室　保存时间：[illegible]年
编号：QR-FXJS-7.1/05

有 意 留 空

存档单位：飞行技术资料室 保存时间：3年
编号：QR-FXJS-7.1/05

修订换页记录表

修订次数	修订日期	换页日期	主题	责任人
12	2003/02/21	2003/08/05	整本修订	张　凌
13	2003/08/09	2004/01/20	正式部分修订	张　凌
14	2004/02/19	2004/07/02	正式部分修订	张　凌
15	2004/08/23	2005/01/10	正式部分修订	张　凌
16	2005/02/23	2005/09/25	正式部分修订	魏　奕
17	2005/08/24	2006/02/27	正式部分修订	魏　奕
18	2006/02/13	批准日期 +10 个工作日	正式部分修订	魏　奕
19	2006/08/25	印刷日期 +5 个工作日	正式部分修订	魏　奕
20	2007/02/14	印刷日期 +5 个工作日	正式部分修订	魏　奕
21	2007/08/17	印刷日期 +5 个工作日	正式部分修订	魏　奕
22	2008/02/18	印刷日期 +5 个工作日	正式部分修订	武　静

修订换页记录表

修订 次数	修订日期	换页日期	主题	责任人

发 放 清 单

序号	手册持有人/单位	册/套	手册专管员	序号	手册持有人/单位	册/套	手册专管员
1	总经理	1	武　静	13	民航总局飞标司	1	杨　虎
2	书记	1	武　静	14	民航华东管理局	1	熊奇志
3	副总经理	1	武　静	15	东航股份有限公司飞管部	1	熊奇志
4	副总经理	1	武　静	16	上海 AOC	1	黄群洁
5	飞行技术管理部部长	1	武　静	17	民航云南省安监办	1	方　勇
6	飞行技术管理部副部长	1	武　静	18	飞技部技术室	1	杨曙光
7	飞行技术管理部副部长	1	武　静	19	飞技部训练室	1	薛　耀
8	飞行部（含所有飞行员）	40	李湘明				
9	运行控制部	4	和　鉴				
10	安全运行监察部	1	查寿坤				
11	运行质量管理办公室	2	陶春华				
12	昆明维修基地	1	梁　博				

有 意 留 空

书面版 FCOM

本次换页为**部分**修订。只印刷修改页面的正反两面。小心不要把原来修订中没有变化的页面扔掉。

注：保留所有章节的耳页。

注：通告部分：小心--不要扔掉您在本次部分修订印刷和运输过程中收到的通告。

有 意 留 空

第一册 章节号

前言 0
目录 0.0
机型识别 0.1
介绍 0.2
缩略语 0.3
修订记录 0.4
有效页清单 0.5
通告记录 0.6
极限 L
正常程序 .... NP
补充程序 .... SP
性能-飞行 .... PI

第二册

飞机概述，应急设备，门，窗 1
气源系统 2
防冰和排雨 3
自动飞行 4
通讯 5
电气 6
发动机，APU 7
防火 8
飞行操纵 9
飞行仪表，显示 10
飞行管理，导航 11
燃油 12
液压 13
起落架 14
警告系统 15

快速检查单（QRH）－单独成册

紧急措施索引 .... QA
EICAS 信号显示索引 .... EICAS
无信号显示程序索引 .... Unann
按字母顺序排列程序索引 .... Alpha
正常检查单 .... NC
非正常检查单 .... NNC
操作信息 .... OI
飞行性能 .... PI
机动飞行 .... MAN
检查单介绍 CI
撤离检查单 .... EVAC

概述

本《飞行机组操作手册》（FCOM）包括了下表所列的飞机。编号用以标明一架或多架飞机特定的数据，而不是所有飞机共同的数据。当数据适用于下表所列的所有飞机时，对每架飞机号不另作说明。

在本手册包括的用户机队中，机组可使用下表通过出厂编号找出飞机构形差异的相互关系。构形数据反映了飞机交付时的构形，并依据本章简介中规定的方法加入服务通告的内容，反映更新的构形信息。

注册号由政府管理机构提供。序号及造表号由波音公司提供。

注册号	出厂序号	造表号
B-2568	28148	VL871
B-2569	28149	VL872
B-5001	28264	VL873

有 意 留 空

前言 第 0 章
介绍 第 2 节

概述

本《飞行机组操作手册》（FCOM）是由波音公司编制，经中国东方航空公司编译而成。目的在于：

- 在预计的飞行运行中，为飞行机组提供安全有效地操纵 767 飞机所需要的操作限制、程序、性能和系统信息；
- 作为 767 飞机改装训练的综合参考书；
- 在定期复训和熟练检查中，作为复习的指南；
- 根据 FAA 批准的《飞机飞行手册》（AFM），提供必要的操作数据，以确保符合法律上的要求；
- 建立标准的程序和规范，以增强波音操作原理及方针。

本手册是为标题页中专门指定的所有人/运营人的列在“型号标识”中的飞机所准备的。它包含仅适用于这些飞机的操作程序和信息。手册覆盖这些飞机的波音交机构形。当所有人/运营人与波音的协议包含对交机构形的更改时，可加入这些修改内容。

本手册不适用于未列在“机型识别”部分中的飞机。而且，它也可能不适用于已经转手给其它所有人/运营人的飞机。

所有人/运营人要唯一负责保证使用的运行文件是完整的并且与所列飞机的最新构形匹配。这包括由所有人/运营人或其它方面提供的信息的准确性和有效性。接受最新改版的所有人/运营人负责保证对所列飞机的改装合适地在本手册的操作程序和信息中反映出来。

本手册定期进行修改，编入相关的程序及系统信息。较关键性的项目通过操作通告及时发布。总之，这些修改和更动必须与经批准的、用户必须遵守的 AFM 保持一致。如果发生与 AFM 不一致的情况，则应遵循 AFM。

本手册是基于使用者熟悉基本的喷气机系统和与此类型飞机共有的基本驾驶技术，并且有多发喷气飞机经验的情况撰写的。因此，本《操作手册》不包括认为是初始训练所需要的基本飞行信息。

内容和使用中有任何问题请与如下地址联系：

中国东方航空云南公司飞行技术管理部

飞行技术资料室

联系人：武　静

电话：（0871）-7112290

传真：（0871）-7172651

电子邮件：b7x7ops@yna.com.cn

结构

FCOM 按照下述方式编排：

第一册—

- 《前言》－包括一般信息，诸如有关该手册的用途、结构和内容。还包括缩略语表、修订记录、通告和有效页清单。
- 《极限和正常程序》包括操作极限和正常程序。所有操作程序都是对操纵飞机所需的机组动作进行透彻分析为基础，并反映了最新的知识与经验。
- 补充程序章节包括每次飞行的例行程序以外所需要完成的那些程序。

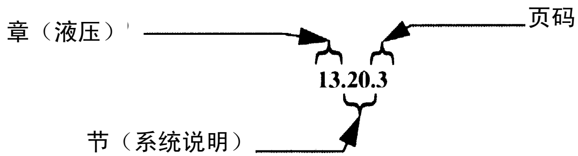
第二册—第一章至第十五章包括飞机概述和系统信息。这些章通常细分为几节，一般包括控制与指示器以及系统说明等。

快速检查单（QRH）－QRH 包括正常检查单、飞行性能、非正常检查单和非正常机动。

页码编排

FCOM 采用了小数点编页系统。页码分为三部分，章、节和页。例如，液压章中的一页如下所示：第十三章，第二十节，第三页。

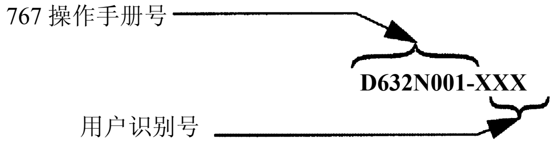
页码示例



页面识别

每页都可通过用户文件号和页面日期来识别。用户文件号是由通用的 767FCOM，D632T001—，加上用户识别号组成的。页面日期是手册颁布使用日期或最新一次修改的日期。

页面识别示例



警告、警戒和注释

整个手册使用下列书面忠告等级：不要与正文中单独标识的 EICAS 信息混淆。

警告：**操作程序、技术等，如不认真遵守，可能导致人员伤亡。**

警戒：**操作程序、技术等，如不认真遵守，可能导致设备损坏。**

注释：操作程序、技术等，认为必须强调。注释中包含的信息与安全有关。

《飞行机组操作手册》构形

用户飞机的构形决定了本手册中提供的数据。波音公司保存了每架飞机出厂时以及随后通过服务通告修改的构形清单。如果没有特别的合同条款规定，FCOM 不反映用户自己进行的改装。

概述

下列缩略语在整个手册中都可以找到。有的缩略语也可能以小写字母出现。用得较少的缩略语则在涉及到的章节中解释。

A	
ABV	以上
AC	交流电
ACARS	飞机通讯寻址和报告系统
ACP	音频控制面板
ACT	当前的，工作的
ADC	大气数据计算机
ADF	自动定向仪
ADI	姿态指引仪指示器
ADIRS	大气数据惯性基准系统
ADIRU	大气数据惯性基准组件
AFDS	自动飞行指引仪系统
AFM	飞机飞行手册（联邦航空局批准）
A/G	空/地
AGL	高于地面高度
AIL	副翼
ALT	高度
ALTN	备用

AM	调幅
AMI	航空公司可更改的信息
ANP	实际导航性能
ANT	天线
AOA	迎角
AOC	航空公司操作通信数据连接
A/P	自动驾驶仪
APL	飞机
APP	进近
APU	辅助动力装置
ARINC	航空无线电公司
ARPT	机场
ARR	到达
ASA	自动着陆状态信号牌
ASYM	不对称
A/T	自动油门
ATA	实际到达时间
ATC	空中交通管制
ATT	姿态

AUTO-THROT	自动油门
AUTO	自动
AUX	辅助
AVAIL	可用的
B	
BARO	气压的
BAT	电瓶
B/CRS	反航道
BFO	差频振荡器
BKR	断路器
BLD	引气
BLW	低于
BRG	方位
BRT	明亮
BTL	灭火瓶
C	
C	机长 摄氏温度 中央 冷却
CANC	取消
CAP	截获
CAPT	机长
CB	跳开关
CDU	控制显示组件
CG	重心
CHR	计时器
CKT	电路
CL	关闭，闭合

CLB	爬升
CLR	清除
CMD	指令
CO	公司
COMM	通讯
COMP	比较器
COMPT	舱
CON	连续的
CONFIG	形态
CONT	控制
COOL	冷却
CRS	航道
CRT	阴极射线管
CRZ	巡航
CTL	控制
CTR	中央
CWS	驾驶盘操纵
D	
DA（H）	决断高度（决断高）
DC	直流电
DCU	显示集中器组件
DDG	放行偏差指南
DEL	删除
DEP	离场
DEPR	释压
DES	下降
DH	决断高度
DIFF	差别的

DISC	断开
DISCH	释放，放电
DK	舱
DME	测距仪
DN	下
DSPL	显示
E	
E/D	下降端点
E/E	电气/电子
EEC	发动机电子控制
EFI	电子飞行仪表
EFIS	电子飞行仪表系统
EGT	排气温度
EICAS	发动机指示和机组报警系统
ELEC	电气
ELEV	升降舵
EMER	应急，紧急
ENG	发动机
ENT	进口，输入
EO	发动机熄火
EPR	发动机压力比
EQPT 或 EQUIP	设备
ETOPS	双发飞机延程运行
EVAC	撤离

EXEC	执行
EXT	延长，外部的
F	
F	华氏度
FADEC	全权发动机数码控制
FCC	飞行控制计算机
FCOM	飞行机组操作手册
FD,F/D 或 FLT DIR	飞行指引仪
FF	燃油流量
FILT	过滤器
FL CH 或 FLCH	飞行高度层改变
FLT	飞行
FMA	飞行方式信号显示
FMC	飞行管理计算机
FMS	飞行管理系统
F/O 或 F O	副驾驶
FPA	飞行航迹角
FPV	飞行航迹矢量
FPM	英尺/分钟
FREQ	频率
F/S	快/慢
FT	英尺
FWD	前
FWSOV	防火墙关断活门
G	
GA	复飞

GEN	发电机
GMT	格林威治标准时
GND	地面
GPS	全球定位系统
GPWS	近地警告系统
G/S	下滑道
GS	地速
H	
HDG	航向
HF	高频
HI	高
HLD	保持，等待
HPSOV	高压关断活门
HSI	水平状态指示器
HYD	液压
I	
IAS	指示空速
IDENT	识别
IGN	点火
IGS	仪表引导系统
IND LTS	指示器灯
INIT	初始化
INSTR	仪表
ILS	仪表着陆系统
INBD	内侧
IND	指示器
INOP	不工作，失效
INT 或 INTPH	内话
INTC	切入
ISFD	备用综合飞行显示
IRS	惯性基准系统
ISA	国际标准大气
ISLN	隔离
K	
K 或 KTS	节，海里/小时
KGS	公斤
L	
L	左
LBS	英磅
LD	载荷
LDA	航向道型方向性辅助设施
LDG	着陆
LE	前缘
LIM	极限。限制
LKD	锁住
L NAV 或 LNAV	水平导航
LOC	航向道
LT	灯光
LWR CTR	下部中央
LWR DSPLAY	下部显示
M	
M	马赫数

MAG	磁的
MAN	人工的
MAX	最大
MCP	方式控制面板
MDA（H）	最低下降高度（高）
MEL	最低设备清单
MIC	话筒
MFD	多功能显示
MIN	最小，最低
MLS	微波着陆系统
MMO	最大马赫数操作速度
MOD	修改，改装
MSG	信息
N	
N	正常
NAV	导航
ND	导航显示
NM	海里
NORM	正常
N1	低压转子速度
N2	高压转子速度（普惠发动机） 中压转子速度（罗罗发动机）
N3	高压转子速度（罗罗发动机）

O	
OAT	外界大气温度
OFST	偏移，抵消
OP	打开
OUTBD DSPL	外侧显示
OVHT	过热
OVRD	超控
OVSPD	超速
OXY 或 O2	氧气
P	
PA	旅客广播
PASS	旅客
PCP	飞行员呼叫面板
PERF	性能
PES	俯仰增益系统
PF	操纵飞机的飞行员
PFD	主飞行显示
PM	监控飞机的飞行员
PNL	面板
POS	位置
PPOS	当前位置
PRES 或 PRESS	压力
PREV	先前的
P/RST	按压复位
PROX	临近
PRV	压力调节活门
PSI	磅/平方英寸

PTH	轨迹
PTT	按下发话
PTU	动力转换组件
PWR	动力，电源
PWS	风切变预测系统
Q	
QFE	当地场压
QNH	根据 MSL 修正的当地场压
QTY	数量
R	
R	右侧
RA	无线电高度或措施通告
RAD	无线电
RAT	冲压空气涡轮
RDMI	无线电距离磁指示器
REC	记录器
RECIR 或 RECIRC	再循环
REF	参考，基准
REV	反向
RF	加油
RMI	无线电磁指示器
RNP	导航性能要求
RPM	转/分钟
RST	复位
RNV	区域导航（RNAV）
RSVR	油箱

R/T	无线电发射机
RTE	航路
RTO	中断起飞
RUD	方向舵
RVSM	降低的最小垂直间隔距离
S	
SAT	静温，卫星
SB	服务通告
S/C	梯度爬升
SDF	简化型方向性设施
SEL	选择
SELCAL	选择呼叫
SENS	灵敏度
SERV	服务
SPD	速度
SPDBRK	减速板
STAB	安定面
STBY	备用
SYS	系统
T	
T 或 TRU	真
T 或 TK 或 TRK	航迹
TA	活动通告
TAI	热防冰
TAT	全温
T/C	爬升顶点

TCAS	空中交通活动报警和防撞系统
T/D	下降顶点
TE	后缘
TEMP	温度
TERR	地形
TFC	活动
TFR	转换
THR	油门 推力
TO 或 T/O	起飞
TO/GA	起飞/复飞
TURB	涡轮 颠簸
U	
UNLKD	松锁
UNSCHD 或 UNSCHED	非计划的
UPR DSPL	上部显示
USB	上边带
UTC	世界协调时
UTIL	公共，通用
V	
VA	设计机动速度
VAL	活门
VERT	垂直的
VHF	甚高频
VIB	振动
VLV	活门
VMO	最大操作速度
V NAV 或 VNAV	垂直导航
VOR	甚高频全向导航
VR	抬轮速度
VREF	参考速度
VSI	垂直速度表
V/S	垂直速度
VTK	垂直航迹
V1	起飞决断速度
V2	起飞安全速度
W	
W	温暖的
WHL	轮子
WPT	航路点
WXR	气象雷达
X	
X-FEED	交输
XPDR 或 XPNDR	应答机
XTK	偏航

有 意 留 空

修订传递信函

致：所有中国东方航空公司《767 飞行机组操作手册》（FCOM），波音文件号 D632T001－62YUN 的持有者。

题目：飞行机组操作手册修订

本修订反映了到该修订日期之前 45 天为止波音公司可获得的大部分信息。下列修订要点解释了本次修订的变化。修订记录页解释修订条的使用，以辨别新增内容或修订的信息。

从本次修订开始，波音在《快速检查单》（QRH）中新增以下章节：

- CI.ModID 《快速检查单》（QRH）机型识别
- CI.RR 《快速检查单》（QRH）修订记录
- CI.LEP 《快速检查单》（QRH）有效页清单

这些改变是为方便将来出版改版时需要考虑，也为《767 飞行机组操作手册》（FCOM），包括第一册、第二册及《快速检查单》（QRH） 的用户提供了更准确的有效页清单和修订记录。

需要了解更详细的说明和给用户的指导，请参考以上所列章节。

修订记录

编号	修订日期	换页日期
6	1999－10－08	
8	2001－02－14	
10	2002－02－08	
12	2003－02—21	
14	2004－02—19	
16	2005－02—23	
18	2006－02—13	
20	2007– 02– 14	
22	2008– 02– 18	

编号	修订日期	换页日期
7	2000－08－25	
9	2001－08－17	
11	2002—08—14	
13	2003－08—19	
15	2004－08—23	
17	2005－08—24	
19	2006－08—25	
21	2007－08—17	

概述

波音公司颁发 FCOM 修订版向用户提供新增加或修改的程序和信息。正式修订还包括先前颁发的 FCOM 通告中的相应信息。
修订日期是给客户邮寄手册的大概日期，自收到之时起生效。

正式修订包括一封传递信函，一份新的修订记录，修订要点和当前的有效页清单。使用新的修订记录信息和有效页清单来核实 FCOM 的内容。

有内容修改的页面上带有修订条，提供有关文字或图示修订的要点。由于飞机的增加、减少或改变以前的注册号而导致适用性修改，相关的修订条没有修订要点。

修订记录应由将修订纳入手册的人员来填写。

换页说明

参阅有效页清单（0.5）。带*号的页面表明是更换页或颁发的新(原页)页。取出相应的旧页并用新页替代或者增加新页。取出标为 DELETED(取消)的页；被取消页没有替换页。
插页的时候要仔细，不要扔掉没有替换页的手册内容。查看有效页清单确定手册的正确内容。

修订要点

修订要点有页码；有章节和段落标题。

用本节（0.4）替换您手册中当前 0.4 节的内容。

在整个手册中，飞机的适用性可随时更新以反映前言－机型识别页中所列的适用范围，或表示服务通告的飞机有效性。修订要点中不提供相关说明。

本手册是从数据库中出版的，文字和图示标有构形信息。有时，由于编辑人员重新布置数据库标记，或由于增加新的数据库内容而用构形信息标记项目，有些客户可能会收到看起来没有修订内容却带有修订条的修订版手册，有些页可能由于文件流程中的细微修改而重新出版了，却没有提供修订条。

第 0 章－前言

第 0 节－目录

0.0.1－重新编排第一册《飞行性能》的位置，并在《快速检查单》（QRH）中增加了部分内容。

0.0.1－由于重新编排 QRH，EICAS 的许多条件信息不再完全符合 ORH 中的条件说明。现在正在着手修订第二册的内容，并将反映在将来的修订中。

第 3 节－缩略语

0.3.7－修订了联邦航空条例（FAR）对 V2 的最新定义。

第 4 节－第一册/第二册修订记录

0.4.1－增加内容说明在 QRH 中增加了新的章节。

第 6 节－通告记录

0.6.1－重新编制了之前发布的通告上所有的页码。因此，在本次修订中重新印刷所有当前有效的或合并的通告。

0.6.2－修订以反映通告当前的状态。

第 NP 章－正常程序

第 11 节－介绍

巡视流程和责任区域

NP.11.1－为明确起见，新增 “巡视流程和责任区域”一节。

第 21 节－详细程序

CDU 飞行前程序-机长和副驾驶

NP.21.4－把注解改为警戒。

起动前程序

NP.21.26－增加了步骤：报出“起动前检查单”，这个步骤不注意的话容易被忽略。

NP.21.26－增加了步骤：报出“起动前检查单”，这个步骤不注意的话容易被忽略。

起飞前程序

NP.21.31－新增装有罗-罗发动机的飞机发动机预热要求。

着陆后程序

NP.21.34－新增装有罗-罗发动机的飞机发动机冷却要求。

第 SP 章－补充程序

第一节－飞机概述，应急设备，门，窗

关闭驾驶舱窗

SP.1.2－删除内容重复的窗锁定手柄操作。

第 4 节－自动飞行

使用（V/S）仪表进近

SP.4.6－只是编辑性修改。在 MDA（H）和复飞点中间加了“/”。

第 16 节－恶劣天气

中到大雨、冰雹或冻雨

SP.16.12－新增避开中到大雨、冰雹或冻雨的指导。

第 PI 章－飞行性能

第 10 节－目录

PI.TOC.10.1－在第 10 节中新增 767-300 RB211-524H KG FAA CATC CATD。

第一章－飞机概述，应急设备，门，窗

第 30 节－控制和指示器

驾驶舱 2 号窗

1.30.21－修改了图画的描述，包括松开窗锁定按钮。

1.30.21－新增驾驶舱 2 号窗“松开窗锁定按钮”说明。

第 40 节 – 系统说明

驾驶舱 2 号窗

1.40.7－ 新增“松开窗锁定按钮”说明。

第 6 章 – 电气

第 10 节 –控制和指示器

电瓶/备份控制面板

6.10.4－更改拼写错误的单词。

第 20 节 – 系统说明

交流电电源分配

6.20.4－修改用词以使意思更明确。

第 7 章 – 发动机，APU

第 10 节 – 控制和指示器（RR）

主发动机指示

7.10.3－更新扩充了对 TAT 显示的说明。

7.10.3－更正了 TAT 显示颜色。

第 10 章 – 飞行仪表，显示

第 10 节 – EFIS 控制和指示器

ADI 速度带

10.10.5－ 修改了对速度带最小机动速度的说明，反映机队的构型。

10.10.5－修改了对速度带最小工作速度的说明，反映机队的构型。

地图

10.10.31－修改了对选择的参考点的解释，以保持一致。

TCAS

10.10.35－更正了 TCAS 方式开关选项 TA/RA 的拼写。

前视地形

10.10.37－修改并删除了最高和最低地形指示表格，以保持一致。

10.10.37－修改了前视障碍物显示指示，以保持一致。

第 11 章 – 飞行管理，导航

第 31 节 –飞行管理系统操作

航路点

11.31.12－仅为编辑性变动，无技术性修改。

第 42 节 –FMC 巡航

选择所需的航路点页面

11.31.13－修改拼写；导航。

风页面

11.31.42－仅为编辑性变动，无技术性修改。

第 15 章 – 警告系统

第 10 节 – 控制和指示器

各种灯

15.10.7－巩固了对各种灯的描述和喊话。

15.10.8－重新编排并修订了高度表高度（ALT）灯的描述，以保持一致。

增强型近地警告 GPWS

15.10.11－修订了增强型近地警告（GPWS）飞机的标题。

GPWS 前视显示和报警

15.10.11－修订了标题，专门针对装有增强型近地警告（GPWS），并能提供前视显示和报警的飞机。

15.10.11－修订了 EFIS 控制面板图释的标题，以保持一致。

TCAS 控制

15.10.18－删除了 TCAS 控制面板上 TCAS 方式选择器有 TA 选项的喊话。

TCAS 显示

15.10.19－修改了喊话，并为 TCAS 信号表格新增图例，以保持一致。

15.10.21－更正了 TCAS 方式开关 TA/RA 选项的拼写。

第 20 节 –系统说明

近地警告系统（GPWS）即时报警警戒

15.20.15-16－ 修改了抑制开关的说明，把其改为注解，以保持一致。

TCAS 语音提示

15.20.28－将 TCAS 显示信息移到第 15 章，第 10 节（警告系统- 控制和指示器），以保持一致。

非正常操作

15.20.29－有关 400 英尺以下离地高度抑致 TCAS OFF 信息，新增注解。

有 意 留 空

页码	日期
第 1 册	
* 标题页	2008-02-18
* 版权	2008-02-18
* 0.0.1	2008-02-18
0.0.2	2005-08-24
* 0.1.1-2	2008-02-18
* 0.2.1-4	2008-02-18
0.3.1	2001-02-14
. 0.3.2	2003-08-19
0.3.3-4	2004-02-19
0.3.5-6	2006-02-13
* 0.3.7	2008-02-18
0.3.8	2000-08-25
修订记录（耳页）	
* 0.4.1-8	2008-02-18
* 0.4.9-12	删除
* 0.5.1-10	2008-02-18
* 0.5.11-12	删除
通告（耳页）	
* 0.6.1-2	2008-02-18
* B.6.1-6	删除
* B.12.1-2	删除
* B.18.1-2	删除
* B.19.1-4	删除
* B.21.1-2	删除
* B.23.1-2	删除
* B.24.1-2	删除
* 0-B.6.1-6	2008-02-18

页码	日期
通告（耳页）	
0-B.12.1-2	2007-08-17
0-B.18.1-2	2007-08-17
0-B.19.1-3	2007-08-17
* 0-B.19.4	2008-02-18
0-B.21.1-2	2007-08-17
0-B.23.1-2	2007-08-17
0-B.24.1-2	2007-08-17
0-B.26.1-2	2007-10-15
极限（耳页）	
L.TOC.0.1-2	2007-02-14
L.10.1	2006-02-13
L.10.2-4	2007-02-14
正常程序（耳页）	
* NP.TOC.0.1-2	2008-02-18
* NP.11.1-8	2008-02-18
NP.21.1-3	2005-02-23
* NP.21.4	2008-02-18
NP.21.5-10	2005-02-23
* NP.21.11	2008-02-18
NP.21.12	2005-08-24
NP.21.13-14	2005-02-23
NP.21.15	2006-02-13
NP.21.16-18	2006-08-25
NP.21.19-25	2006-02-13
* NP.21.26	2008-02-18
NP.21.27	2006-02-13
NP.21.28-30	2007-08-17
* NP.21.31	2008-02-18

*=修订，增加或删除

页码	日期
正常程序（续）	
NP.21.32	2006-08-25
* NP.21.33	2008-02-18
NP.21.34	2006-02-13
NP.21.35	2007-02-14
NP.21.36	2007-08-17
NP.21.37-39	2007-02-14
* NP.21.40	2008-02-18
NP.21.41-42	2007-02-14
* NP.21.43	2008-02-18
NP.21.44	2007-08-17
NP.21.45-46	2007-02-14
补充程序（耳页）	
* SP.TOC.0.1-6	2008-02-18
SP.05.1	2002-08-14
SP.05.2	1999-10-08
SP.1.1	2005-08-24
* SP.1.2-4	2008-02-18
SP.2.1	2001-02-14
SP.2.2	1999-10-08
SP.3.1-2	2006-08-25
SP.4.1	2007-02-14
SP.4.2	2003-08-19
SP.4.3	2004-02-19
SP.4.4-5	2007-02-14
* SP.4.6	2008-02-18
SP.4.7-8	2007-02-14
SP.5.1-2	1999-10-08
SP.6.1-2	2003-08-19
SP.6.3	2007-08-17
SP.6.4	2003-02-21

页码	日期
补充程序（续）	
SP.7.1-2	2007-02-14
SP.8.1	2004-02-19
SP.8.2	1999-10-08
SP.10.1-2	2006-08-25
SP.11.1	2003-08-19
SP.11.2-3	2002-08-14
SP.11.4	2005-02-23
SP.11.5	2004-08-23
SP.11.6-14	2005-02-23
SP.12.1	2006-08-25
SP.12.2	1999-10-08
SP.15.1	2004-02-19
SP.15.2	2007-08-17
SP.16.1	2006-08-25
SP.16.2	2007-08-17
SP.16.3-6	2006-08-25
SP.16.7-11	2007-08-17
* SP.16.12-16	2008-02-18
飞行性能（耳页）	
* PI.TOC.0.1-2	2008-02-18
* PI.TOC.10.1-4	2008-02-18
* PI.10.1	2008-02-18
PI.10.2	2002-02-08
* PI.10.3-20	2008-02-18
PI.11.1-8	2002-02-08
PI.12.1-2	2006-08-25
PI.12.3-12	2005-02-23
PI.13.1-8	2002-02-08
PI.14.1-6	2002-02-08
PI.15.1-6	2002-02-08

*=修订，增加或删除

页码	日期
飞行性能（续）	
PI.16.1-6	2002-02-08
PI.17.1	2005-08-24
PI.17.2-14	2006-02-13
* NNC.Index.1-8	删除
* 封底.1-2	删除
（空白耳页）	

*=修订，增加或删除

页码	日期
第 2 册	
1 飞机概述，应急设备，门，窗（耳页）	
1.TOC.0.1.1-4	2007-08-17
1.10.1	2001-02-14
1.10.2	2004-08-23
1.20.1-2	1999-10-08
1.20.3	2004-02-19
1.20.4	2000-08-25
1.21.1	2001-08-17
1.21.2	2007-02-14
1.21.3	1999-10-08
1.21.4	2007-02-14
1.22.1	2007-02-14
1.22.2-3	1999-10-08
1.22.4	2002-02-08
1.30.1-2	2000-08-25
1.30.3-5	2004-08-23
1.30.6-11	2007-08-17
1.30.12	2004-02-19
1.30.13-14	1999-10-08
1.30.15-16	2001-02-14
1.30.17	2004-02-19
1.30.18-19	2005-02-23
1.30.20	2007-08-17
* 1.30.21	2008-02-18
1.30.22	2005-08-24
1.30.23-24	2005-02-23
1.40.1-2	2005-08-24
1.40.3	2001-02-14
1.40.4	2005-08-24

页码	日期
1 飞机概述，应急设备，门，窗（续）	
1.40.5	2003-08-19
1.40.6	2005-08-24
* 1.40.7	2008-02-18
1.40.8	2007-08-17
1.40.9-10	2005-08-24
1.40.11-13	2007-08-17
1.40.14	2005-08-24
1.45.1	2007-08-17
1.45.2-3	2007-02-14
1.45.4	2005-08-24
1.50.1-2	2005-08-24
2 气源系统（耳页）	
2.TOC.0.1-2	2007-08-17
2.10.1	1999-10-08
2.10.2-3	2004-02-19
2.10.4-5	2004-08-23
* 2.10.6	2008-02-18
2.10.7-9	2004-08-23
2.10.10-11	2005-02-23
2.10.12	2002-02-08
2.20.1	2000-08-25
2.20.2	2003-02-21
2.20.3	2004-08-23
2.20.4	2005-02-23
2.20.5-6	2000-08-25
2.30.1	1999-10-08
2.30.2	2004-02-19
2.40.1	2000-08-25
2.40.2	2005-02-23

*=修订，增加或删除

页码	日期
2 气源系统（续）	
2.40.3-4	2000-08-25
2.50.1	2005-08-24
2.50.2	2006-02-13
3 防冰和排雨（耳页）	
3.TOC.0.1-2	2005-02-23
3.10.1	1999-10-08
3.10.2-3	2005-08-24
3.10.4	2005-02-23
3.20.1	2002-08-14
3.20.2-3	2000-08-25
3.20.4-5	2005-02-23
3.20.6	2000-08-25
3.30.1	2005-08-24
3.30.2	2006-02-13
4 自动飞行（耳页）	
4.TOC.0.1-2	2004-02-19
4.10.1-2	2007-08-17
4.10.3-4	2005-02-23
4.10.5-7	2007-08-17
4.10.8	2004-02-19
4.10.9	2007-08-17
4.10.10-11	2006-08-25
4.10.12	2006-02-13
4.10.13-18	2004-02-19
4.20.1-2	2003-02-21
4.20.3	2002-08-14
4.20.4	2004-08-23
4.20.5	2007-08-17
4.20.6	2004-08-23
4.20.7	2004-02-19

页码	日期
4 自动飞行（续）	
4.20.8	2002-08-14
4.20.9-11	2006-08-25
4.20.12	2004-08-23
4.20.13	2003-08-19
4.20.14-16	2002-08-14
4.30.1	2005-02-23
4.30.2	2000-08-25
5 通讯（耳页）	
5.TOC.0.1-2	2005-02-23
5.10.1	2005-02-23
5.10.2	2004-08-23
5.10.3	2007-08-17
5.10.4	2002-02-08
5.10.5	2001-08-17
5.10.6-8	2007-08-17
5.20.1	2001-08-17
5.20.2	2007-08-17
5.20.3-4	2005-02-23
5.30.1-2	2007-08-17
5.30.3	1999-10-08
5.30.4	2000-08-25
6 电气（耳页）	
6.TOC.0.1-2	2007-08-17
6.10.1-2	1999-10-08
6.10.3	2007-08-17
* 6.10.4	2008-02-18
6.20.1	2002-02-08
6.20.2-3	1999-10-08
* 6.20.4	2008-02-18
6.20.5-7	2007-08-17

*=修订，增加或删除

页码	日期
6 电气（续）	
6.20.8-9	2006-08-25
6.20.10	2007-08-17
6.30.1	2005-08-24
6.30.2	2000-08-25
7 发动机，APU（耳页）	
7.TOC.0.1-2	2007-02-14
7.10.1	2007-02-14
7.10.2	1999-10-08
* 7.10.3-4	2008-02-18
7.10.5-6	1999-10-08
7.10.7-10	2006-02-13
7.10.11-15	2007-08-17
7.10.16-17	2001-02-14
7.10.18	2002-02-08
7.10.19	2001-02-14
7.10.20	2004-02-19
7.10.21	2001-02-14
7.10.22	2006-02-13
7.15.1	2006-08-25
7.15.2	1999-10-08
7.20.1	2004-02-19
7.20.2-3	1999-10-08
7.20.4	2007-02-14
7.20.5	2007-08-17
7.20.6-9	2007-02-14
7.20.10-11	1999-10-08
7.20.12	2007-08-17
7.20.13-16	1999-10-08
7.20.17	2004-08-23
7.20.18	1999-10-08

页码	日期
7 发动机，APU（续）	
7.30.1	2003-02-21
7.30.2	1999-10-08
7.40.1-3	2007-08-17
7.40.4	1999-10-08
8 防火（耳页）	
8.TOC.0.1-2	2007-08-17
8.10.1	2007-02-14
8.10.2	2007-08-17
8.10.3-6	2007-02-14
8.20.1-4	2001-08-17
8.20.5	2007-08-17
8.20.6	2002-02-08
8.30.1	2005-02-23
8.30.2	1999-10-08
9 飞行操纵（续）	
9.TOC.0.1-2	2007-08-17
9.10.1-2	2002-08-14
9.10.3	2005-08-24
9.10.4-12	2007-08-17
9.20.1	2001-08-17
9.20.2-4	2005-08-24
9.20.5-10	2006-08-25
9.20.11	2007-02-14
9.20.12	2005-08-24
9.30.1	2005-02-23
9.30.2	2006-02-13
10 飞行仪表,显示（耳页）	
* 10.TOC.0.1-4	2008-02-18
10.10.1-4	2007-02-14
* 10.10.5-50	2008-02-18

*=修订，增加或删除

页码	日期
10 飞行仪表，显示（续）	
10.20.1-2	2007-08-17
10.20.3	2002-08-24
10.20.4	2007-08-17
10.20.5	2007-02-14
10.20.6	2005-02-23
10.30.1	2002-08-14
10.30.2-3	2007-08-17
10.30.4-5	2005-02-23
10.30.6-10	2007-08-17
10.30.11	1999-10-08
10.30.12	2000-08-25
10.40.1	1999-10-08
10.40.2-3	2006-08-25
10.40.4-5	1999-10-08
10.40.6	2000-08-25
10.50.1	2007-02-14
10.50.2	2000-08-25
11 飞行管理，导航（耳页）	
11.TOC.0.1-6	2007-08-17
11.10.1	1999-10-08
11.10.2	2007-08-17
11.10.3	1999-10-08
11.10.4	2007-08-17
11.10.5	2005-02-23
11.10.6-13	2004-08-23
11.10.14-16	2007-08-17
11.20.1	2005-02-23
11.20.2	1999-10-08
11.20.3	2004-08-23
11.20.4-5	2005-02-23

页码	日期
11 飞行管理，导航（续）	
11.20.6	2007-08-17
11.20.7-8	2005-02-23
11.30.1-2	2005-02-23
11.31.1	2000-08-25
11.31.2	1999-10-08
11.31.3-5	2005-02-23
11.31.6	2007-02-14
11.31.7-11	2005-02-23
* 11.31.12	2008-02-18
11.31.13-19	2005-02-23
11.31.20	2006-08-25
11.31.21-23	2005-02-23
11.31.24	2007-08-17
11.31.25	2005-02-23
11.31.26	2007-08-17
11.31.27-32	2005-02-23
11.32.1	2005-02-23
11.32.2	2007-08-17
11.32.3	1999-10-08
11.32.4	2005-02-23
11.40.1	1999-10-08
11.40.2-3	2005-02-23
11.40.4	2007-08-17
11.40.5-29	2005-02-23
11.40.30-31	2006-02-13
11.40.32	2005-02-23
11.41.1-9	2005-02-23
11.41.10-11	2007-08-17
11.41.12	2005-02-23

* 修订，增加或删除

页码	日期
11 飞行管理，导航（续）	
11.42.1	2005-02-23
11.42.2-12	2007-08-17
* 11.42.13	2008-02-18
11.42.14-35	2007-08-17
* 11.42.26	2008-02-18
11.42.37-44	2007-08-17
11.43.1-4	2005-02-23
11.43.5	2000-08-25
11.43.6	2007-08-17
11.43.7-10	2005-02-23
11.43.11-22	2007-08-17
11.43.23-28	2005-02-23
11.50.1	2000-08-25
11.50.2-3	1999-10-08
11.50.4-5	2001-02-14
11.50.6	2000-08-25
11.60.1-2	2005-02-23
* 11.60.3-4	2008-02-18
11.60.5-6	2005-08-24
12 燃油（耳页）	
12.TOC.0.1-2	2005-08-24
12.10.1	1999-10-08
12.10.2-4	2004-08-23
12.20.1-2	2006-08-25
12.20.3	2007-08-17
12.20.4-6	2005-08-24
12.30.1	2005-02-23
12.30.2	2004-08-23

页码	日期
13 液压（耳页）	
13.TOC.0.1-2	2007-08-17
13.10.1-4	2007-08-17
13.20.1	2000-08-25
13.20.2	2002-08-14
13.20.3	2000-08-25
13.20.4-5	2007-08-17
13.20.6	2001-08-17
13.30.1	2005-02-23
13.30.2	2000-08-25
14 起落架（耳页）	
14.TOC.0.1-2	2003-08-19
14.10.1-2	2000-08-25
14.10.3-5	2007-08-17
14.10. 6	1999-10-08
14.20.1-2	2005-02-23
14.20.3-5	2003-08-19
14.20.6	2004-02-19
14.30.1	2005-08-24
14.30.2	2006-02-13
15 警告系统（耳页）	
* 15.TOC.0.1-4	2008-02-18
15.10.1-2	1999-10-08
15.10.3	2002-02-08
15.10.4	2005-08-24
15.10.5	2007-08-17
15.10.6	1999-10-08
* 15.10.7-8	2008-02-18
15.10.9-10	2007-08-17
* 15.10.11	2008-02-18
15.10.12	2007-08-17

*=修订，增加或删除

页码	日期
15 警告系统（续）	
* 15.10.13-24	2008-02-18
15.20.1	2006-08-25
15.20.2	2002-02-08
15.20.3	2004-08-23
15.20.4	2002-08-14
15.20.5-6	2007-02-14
15.20.7-10	2006-08-25
15.20.11-13	2007-08-17
* 15.20.14-30	2008-02-18
* 15.30.1	2008-02-18
15.30.2-4	2006-08-25
* QA.Index.1-2	删除
* ANN.Index.1-10	删除
* NC.1-4	删除
* CI.TOC.0.1-2	删除
* CI.1.1-2	删除
* CI.2.1-6	删除
* TOC.0.1-2	删除
* 0.1-36	删除
* TOC.1.1-2	删除
* 1.1-10	删除
* TOC.2.1-2	删除
* 2.1-18	删除
* TOC.3.1-2	删除
* 3.1-8	删除
* TOC.4.1-2	删除
* 4.1-2	删除
* TOC.5.1-2	删除
* 5.1-2	删除
* TOC.6.1-2	删除

页码	日期
15 警告系统（续）	
* 6.1-6	删除
* TOC.7.1-2	删除
* 7.1-36	删除
* TOC.8.1-2	删除
* 8.1-12	删除
* TOC.9.1-2	删除
* 9.1-16	删除
* TOC.10.1-2	删除
* 10.1-4	删除
* TOC.11.1-2	删除
* 11.1-6	删除
* TOC.12.1-2	删除
* 12.1-10	删除
* TOC.13.1-2	删除
* 13.1-16	删除
* TOC.14.1-2	删除
* 14.1-10	删除
* TOC.15.1-2	删除
* 15.1-4	删除
* MAN.TOC.0.1-2	删除
* MAN.1.1-14	删除
* MAN.2.1-8	删除
* PI.TOC.0.1-4	删除
（空白耳页）	

*=修订，增加或删除

有 意 留 空

概述

波音公司根据需要颁发《飞行机组操作手册》（FCOM）通告。通告传递在下一次 FCOM 正式改版前必须下发的临时信息或所有与用户相关的信息。

通告按照每一用户顺序编号。当收到并按要求完成通告的归档工作后，将新的通告记录在本通告记录中。一份通告可能不一定适用于所有机型。在这种情况下，通告会特别标明其飞机适用性。适当的时候，下一次 FCOM 的正式修订版将包括更新的通告记录页。

下一次正式修订版通常包含这些临时信息。在纳入通告后，若该状况仍是临时性的，则包含临时信息的段落附加一个标题，指出原来的通告。临时状况不存在时，取消通告并恢复原手册的内容。

通告状态以下列缩略语表示：

- In Effect(IE) 有效－通告包含 FCOM 中未包括的相关信息，通告仍然有效，应保留在手册中。
- Incorporated (INC) 已插入－通告中的操作信息已经编写到 FCOM 中，通告仍然有效，应保留在 FCOM 中。
- Cancelled (CANC) 取消－通告不再有效，应从手册中取出。

增加新的或修订后的通告，应按照“管理方法”一节中的说明修改“通告记录”。当通告包含了《飞行机组操作手册》或《快速检查单》的替换页时，所包含的页面应按说明归入《飞行机组操作手册》的通告部分。

编号	主题	参考号	日期	状态
YUN－6R3	中央油箱燃油泵	2600	2004-04-09	IE
YUN-12R1	座舱增压控制系统(CPCS)异常	2958	2001-05-31	IE
YUN-18（服务通告删除 B2568、B2569）	即将旁通发动机燃油滤的 EICAS 指示	2497	2003-06-02	IE
YUN-19 R1	备用电源操作过程中 RDMI/RMI 丧失惯导系统（IRS）输入信号		2004-04-16	INC
YUN-21	飞行管理计算机（FMC）产品升级包（PIP）和 Pegasus 版本的软件出现性能预测异常		2006-04-21	IE
YUN-23	Pegasus 版飞行管理计算机（FMC）离场航路异常	3701	2006-08-29	IE
YUN-24	发动机起动前辅助动力装置（APU）非指令性关车	3712	2006-09-12	IE
YUN-25	《飞行机组操作手册》更新		2007-08-18	CANC
YUN-26	Honeywell 飞行管理计算机（FMC）异常		2007-10-15	IE

中 国 东 方 航 空

飞行机组操作手册通告

The Boeing Company
Seattle, Washington 98124-2207
767

编号：YUN－6R3

日期：2004 年 04 月 09 日

文件有效性： **D632T001－62YUN**

主　　题： 中央油箱燃油泵

原　　因： 本通告通知机组由于燃油泵损坏而导致火源的潜在危险并为机组提供相关补充信息和操作指令。本修订还根据 2004 年 3 月 1 日 FAA 信函 140S-04-03 中的许可内容：“适航指令 2001-15-08 的其他执行方法（AMOC）”，提供了联邦航空局（FAA）批准的机组其他操作程序。

本通告的信息是波音公司推荐的，但成文时可能未获得美国联邦航空局（FAA）的批准。如与 FAA 批准的《飞机飞行手册》（AFM）有矛盾，应以 AFM 为准。波音公司认为本通告中的信息或程序将直接或间接影响此机型飞机的安全操作。

以下程序和/或信息在收到时生效

背景信息

适航指令（AD）2001-15-08

一名用户拆下一个中央油箱燃油泵后发现泵进气道扩散器组件损坏。扩散器组件损坏可能会造成金属与金属接触，从而造成潜在的点火源。如果损坏的泵没有完全浸泡在燃油中，可能会发生燃油蒸气起火。大约需要 500 千克（1000 磅）燃油才能确保中央油箱燃油泵一直完全浸泡在燃油中。

泵的损坏可能会伴随燃油泵跳开关跳开。

针对中央油箱燃油泵进气道扩散器损坏的问题，FAA 已下发了适航指令。适航指令要求检查并更换受影响的燃油泵，并根据波音服务通告 SB767－28－0046 的要求对燃油泵进行改进。一次报告的泵损坏事件与该服务通告中的情况相似。

为确保燃油蒸气不致与损坏的燃油泵接触而导致潜在危险，在中燃油箱内的燃油量降至 500 千克（1000 磅）以前或出现第一个泵低压指示时，以先发生的为准，将中央油箱燃油泵关闭。第一个燃油泵低压指示是指油箱内油量降至零以前泵压力（PRESS）灯间歇性亮起。只有当泵压力 （PRESS） 灯恒亮时 EICAS 才显示 CTR L 或 R FUEL PUMP（中央油箱左或右燃油泵）信息。

当中央油箱内的燃油量超过 500 千克 （1200 磅），中央油箱燃油泵开关选择到关闭（OFF）位时，燃油形态（FUEL CONFIG）灯亮，并且出现 FUEL CONFIG（燃油形态）咨询信息。机组可能经历过中央油箱增压泵开关关闭后出现 FUEL CONFIG 灯和 EICAS 信息。

一个依靠来自主（机翼）油箱泵燃油压力工作的回油系统（如安装），可以自动工作，将中央油箱内的所有剩余燃油传输到主油箱中。主油箱大约半空时，开始燃油传输。

如果起飞时要打开中央油箱燃油泵，关闭舱门飞机准备开始滑行时中央油箱内必须有至少 2300 千克（5000 磅）燃油。这些燃油可使机组避免在 10000 英尺以下关闭中央油箱泵。

如果中央油箱中有足够的燃油，而有一个中央油箱燃油泵故障，应关闭故障的燃油泵。为防止燃油不平衡，应打开交输活门。余下的一个中央油箱燃油泵可持续工作到中央油箱油量接近 500 千克（1000 磅）时为止。

空中应急放油（如安装）或低燃油非正常程序没有改变。

有关这个问题，波音颁发了以下的所有用户电传信息：

M－7240－97－1126　日期：1997－07－22

M－7240－97－1259　日期：1997－08－14

M－7240－97－1486　日期：1997－09－18

适航指令AD2001-15-08 的其他执行方法（AMOC）

波音向西雅图飞机认证办公室（SACO）和 FAA 西北分局飞机评估小组（AEG）提出了要求其他执行方法（AMOC）的申请。根据 2004 年 3 月 1 日 FAA 信函 140S-04-3 “适航指令 2001-15-08 的其他执行方法”，FAA 已经批准了波音要求 AMOC 的全部内容。本《操作手册通告》的《操作指令》部分概括了 AD2001-15-08 中所含的飞行机组其他操作程序。

注意：按照AMOC批准用户使用飞行机组其他操作程序，是由于用户通知波音需要AMOC并且获得了运行主任检查员（POI）的运行许可。因为受到本《操作手册通告》影响的大部分飞机都不是在美国注册运行，所以FAA批准的AMOC没有当地许可。在美国以外其他政府注册的所有飞机，必须获得相应的政府管理机构批准的最终许可。

操作指令

适航指令（AD）2001-15-08

如果起飞时中央油箱泵打开，关闭舱门飞机准备滑行时中央油箱内必须有至少 2300 千克（5000 磅）燃油。

正常使用，当中央油箱内的燃油接近用完，出现以下情况之一时，关闭两个中央油箱燃油泵：

－ 中央油箱内的燃油量达到 500 千克（1000 磅）或之前，或
－ 任一中央油箱燃油泵 PRESS（压力）灯亮，或

－ 显示任一 CTR L 或 R FUEL PUMP（中央油箱左或右燃油泵）EICAS 咨询信息。

如使用《空中应急放油》非正常程序排空中央油箱，完成空中应急放油程序，并且在观察到 CTR L 或 R FUEL PUMP（中央油箱左或右燃油泵）EICAS 信息或者任一中央油箱燃油泵压力（PRESS）灯亮时，立即关闭中央油箱燃油泵开关。

如果中央油箱内还有充足的燃油，而一个中央油箱燃油泵失效，完成《燃油泵》（FUEL PUMP）非正常程序。

<u>适航指令AD2001-15-08 的其他执行方法（AMOC）</u>

下列其他操作程序的意图是提供 767 中央油箱燃油泵操作程序，该程序与最近 FAA 适航指令（AD）规定的 757 飞机同类程序一致。下列为 FAA AMOC 批准的 767 飞行机组其他操作程序：

1. <u>中央油箱燃油泵的操作。</u>当飞机准备开始滑行时，如果中央油箱燃油量为 2300 千克（5000 磅）或以上，就必须打开中央油箱燃油泵开关。

   如果飞机准备开始滑行时中央油箱燃油量不足 2300 千克（5000 磅），则起飞和初始爬升过程中必须关闭两个中央油箱燃油泵。如果中央油箱中剩余的燃油超过 500 千克（1000 磅），则在 10，000 英尺 MSL 以上或当减小俯仰姿态开始增速到爬升速度时，应当打开两个中央油箱燃油泵。

   当中央油箱燃油量到达约 500 千克（1000 磅）时，必须关闭两个中央油箱燃油泵。对于没有装备中央油箱回油系统系统的飞机，只有在低燃油的情况下才能使用这 500 千克（1000 磅）燃油。

   注：巡航飞行中，可能有必要将中央油箱燃油减少到大约 400 千克（800 磅），才能使琥珀色的 FUEL CONFIG（燃油形态）灯熄灭和 EICAS 上的“FUEL CONFIG”（燃油形态）报警提示信息消失。出现燃油不平衡状况时，这使得燃油形态报警能够起动。

2. 非正常检查单的考虑。当中央油箱燃油量约为 600 千克（1200 磅），并且中央油箱燃油泵开关关闭时，琥珀色的FUEL CONFIG（燃油形态）灯亮并且EICAS上显示“FUEL CONFIG”（燃油形态）报警信息。当中央油箱中的燃油少于 2300 千克（5000 磅）时，在起飞之前或起飞过程中，除非发现主油箱之间存在不平衡状况，否则不要执行“燃油形态”（FUEL CONFIG URATION）非正常检查单。

   如果琥珀色的 FUEL CONFIG（燃油形态）灯亮并且 EICAS 上显示“LOW FUEL”（低燃油）报警信息，按照公布程序完成“低燃油”（LOW FUEL）非正常检查单。无论中央油箱中剩余多少燃油，可以使用中央油箱的全部燃油。

   如果中央油箱中有燃油时，中央油箱燃油泵琥珀色的 PRESS（压力）灯亮并且 EICAS 上显示“CTR L，R FUEL PUMP”（中央左，右燃油泵）报警信息，按照公布程序完成“燃油泵”（FUEL PUMP）非正常检查单。在这种情况下应当认为一个燃油泵失效。

   如果要求执行空中应急放油操作，按照公布程序完成“空中应急放油”（FUEL JETTISON）非正常检查单。按照适航指令 AD2001-15-08 的许可，空中应急放油可以使用中央油箱中的所有燃油。

3. 认证的最大无燃油重量（MZFW）增大。在核实飞机重心（CG）在允许的极限之内的前提下，飞机的无燃油重量加上中央油箱中的燃油重量可以超出认证的MZFW最多 2300 千克（5000 磅）。增大这个MZFW值是为中央油箱装载燃油，但在起飞和初始爬升过程中不能使用中央油箱燃油。无燃油重量值增加的部分不能超过中央油箱中装载燃油的重量，并且只有遵循修订后的飞机飞行手册（AFM）才可以执行这种运行。该手册是按照适航指令AD2001-15-08 修订。

管理信息

本通告取代 2001 年 11 月 08 日发布的 YUN-6R2 号通告。取出 YUN-6R2 号通告。修改操作手册通告记录页，表明 YUN－6R2 号通告“取消”（CANC）。

将本通告插在《操作手册》第一册《操作手册通告记录页》之后。修改〈操作手册通告记录页〉，表明 YUN-6R3 号通告“生效”（IE）。

此状况已经由波音 767-28-0062 号服务通告修正。在波音接到通知表明您机队中所有受影响的飞机都改装完毕后，本通告将被取消。如果您不准备改装所有飞机并且希望将本通告的内容纳入您的《操作手册》中，请相应地通知波音公司。

请将《操作手册》通告状态的相关信息发送至以下地址：

Mailing Address:	Manager, Flight Technical Publications 767 Model Boeing Commercial Airplane Group P. O. Box 3707 MS 20-89 Seattle, WA 98124-2207 USA
Fax Number:	(206) 662-7812
Telex:	329430 Station 627
SITA:	SEABO7X Station 627

飞行机组操作手册通告

The Boeing Company
Seattle, Washington 98124-2207
767

编号：YUN－12R1

日期：2001 年 05 月 31 日

文件有效性： **D632T001－62YUN**

主　　题： 座舱增压控制系统（CPCS）异常

原　　因： 通知机组座舱增压控制系统（CPCS）异常。修订增加服务通告信息。

本通告的信息是波音公司推荐的，但成文时可能未获得美国联邦航空局（FAA）批准。如与 FAA 批准的《飞机飞行手册》（AFM）有矛盾，应以 AFM 为准。波音公司认为本通告中的信息或程序将直接或间接影响此机型飞机的安全操作。

以下程序和/或信息在收到时生效

背景信息

发现座舱增压控制系统（CPCS）存在异常情况。最近的软件升级可能导致排气活门关闭，飞机在地面增压。在某些情况下，这种情况会致使无法打开旅客登机门。

波音已发现该异常情况是由座舱增压控制器近期软件升级造成的。飞机增压特别可能发生在电源转换完成后。这包括，但不限于，正常起动发动机和关车操作所造成的电源转换。受影响的 Honeywell CPC 软件是：

2117388-11

2117388-12，和

2117388-13

操作指令

在完成波音公司《操作手册》第一册《正常程序》部分“燃油控制开关”步骤后，应按照下列顺序立即执行下述黑体程序步骤：

燃油控制开关..切断（CUT OFF） **C**

证实发动机活门（ENG VALVE）和翼梁活门（SPAR VALVE）灯灭。

座舱高度方式选择器..人工 **F/O**

如果排气活门未完全打开：

座舱高度人工控制..爬升 **F/O**

将排气活门置于全开。

在所有关车操作中应完成上述黑体程序步骤。这可避免 CPC 异常引起座舱意外增压。在后续飞行中适当地执行“飞行前准备程序 – 副驾驶”将保证增压系统的形态符合飞行要求。

管理信息

将本通告插在《操作手册》第一册的操作手册通告记录页后面。修改操作手册通告记录页，表明 YUN－12 号通告“有效”（IE）。

波音服务通告 767-21-0166 修正了这类异常情况。在波音接到通知，证实用户机队中所有受影响的飞机都改装完毕后，本操作通告将被取消。如果用户不准备对所有飞机进行改装，希望将本通告内容纳入《操作手册》，请通知波音公司。

波音的 21-017 号维修建议与本操作手册通告相关。

请将有关操作手册通告状态的相关信息发送至以下地址：

Mailing Address:	Manager, Flight Technical Publications 767 Model Boeing Commercial Airplane Group P. O. Box 3707 MS 20-89 Seattle, WA 98124-2207 USA
Fax Number:	(206) 662-7812
Telex:	329430 Station 627
SITA:	SEABO7X Station 627

飞行机组操作手册通告

The Boeing Company
Seattle, Washington 98124-2207

767

编号：YUN－18

日期：2003 年 06 月 02 日

文件有效性： 所有飞机（SB 删除 B-2568、B-2569）

主　　题： 即将旁通发动机燃油滤的 EICAS 指示

原　　因： 本通告通知机组，要求检查即将旁通发动机燃油滤时指示的 EICAS 状态信息。

本通告的信息是波音公司推荐的，但成文时可能未获得美国联邦航空局（FAA）批准。如与 FAA 批准的《飞机飞行手册》（AFM）有矛盾，应以 AFM 为准。波音公司认为本通告中的信息或程序将直接或间接影响此机型飞机的安全操作。

以下程序和/或信息在收到时生效

背景信息

燃油污染会引起缺油和发动机动力损失。每个发动机的燃油系统都装有一个油滤以清除污染物，且装有一个释压活门以旁通阻塞的油滤组件。压差开关在释压活门工作和油滤旁通之前将提供 EICAS 指示油滤元件阻塞。

即将旁通燃油滤时仅由 EICAS 信息指示"左或右发动机燃油滤"（L or R ENG FUEL FILT）。在有些飞机上，此 EICAS 信息是咨询级别信息；但是在其他飞机上，这仅是状态级别信息。最近发现，由美国 FAA 确定的状态级别信息并不能提供这种情况的正确指示。在所有飞机上安装更新的 EICAS 计算机之前，FAA 适航指令 AD-96-07-09 要求飞行机组检查 EICAS 信息"左或右发动机燃油滤"（L or R ENG FUEL FILT）。在执行适航指令时，如果观察到有伴随出现的其他状态信息，飞行机组可按照适合的用户政策进行处理。

本通告含有检查状态信息的指令。

操作指令

如果显示“左或右发动机燃油滤”（L 或 R ENG FUEL FILT）咨询信息，请参阅快速检查单的“燃油滤非正常程序”。

发动机起动后，无论何时显示 EICAS 状态指示，立刻检查状态信息“左或右发动机燃油滤”的状态显示。如果显示“左或右发动机燃油滤”信息，请参阅快速检查单中现用的发动机燃油滤非正常程序。对一个或多个“左或右发动机燃油滤”信息，波音或 FAA 都还未建立相应的特定飞行机组措施。任何机组措施都留由用户政策决定。

此要求将一直保持有效直到所有飞机上都装有更新的 EICAS 计算机为止。

波音未改变飞行机组使用状态信息方面的政策。发动机起动后，有任何负面影响继续安全飞行的情况，都要求机组密切注意，其将作为 EICAS 报警信息（警告、警戒或咨询）出现。波音公司鼓励用户更新现飞机队 EICAS 计算机。

管理信息

将本通告插在《操作手册》第一册的操作手册通告记录页后面。修改操作手册通告记录页，表明 YUN－18 号通告“有效”（IE）。

波音服务通告 SB 767-31-0086 或 SB 767-31-0099 或 SB 767-31-0100 提供了更新版的 EICAS 计算机，参阅各服务通告的适用性。

波音接到通知证实用户机队中所有受影响的飞机都改装完毕后，本操作通告就将被取消。

请将有关操作手册通告状态的相关信息发送至以下地址：

Mailing Address:	Manager, Flight Technical Publications 767 Model Boeing Commercial Airplane Group P. O. Box 3707 MS 20-89 Seattle, WA 98124-2207 USA
Fax Number:	(206) 662-7812
Telex:	329430 Station 627
SITA:	SEABO7X Station 627

The Boeing Company
Seattle, Washington 98124-2207

767

编号：YUN－19R1

日期：2004 年 04 月 16 日

文件有效性： 所有飞机

主　　题： 备用电源操作过程中 RDMI/RMI 丧失惯导系统（IRS）输入信号

原　　因： 本通告通知受影响的用户：在备用电源操作过程中，RDMI/RMI 不能自动选择有效的 IRS 航向数据，并提供《快速检查单》临时换页。修订后提供服务通告信息。

本通告的信息是波音公司推荐的，但成文时可能未获得美国联邦航空局（FAA）批准。如与 FAA 批准的《飞机飞行手册》（AFM）有矛盾，应以 AFM 为准。波音公司认为本通告中的信息或程序将直接或间接影响此机型飞机的安全操作。

以下程序和/或信息在收到时生效

背景信息

波音发现某些飞机的布线方式有误，影响了无线电距离磁指示器（RDMI/RMI）使用备用电源时的操作。这种布线错误只存在于仅有液压驱动发电机（HDG）布线口的飞机上。对于已安装了 HDG 的飞机，本操作手册通告无效。

对于没有安装 HDG 的飞机，当两台发动机的整体驱动发电机（IDG）与辅助动力装置（APU）或 APU 发电机均故障时，主电瓶提供唯一电源。主电瓶和 APU 电瓶并联为备用汇流条供电，按照核定最少可以为重要设备备用供电 90 分钟。

通常右侧 IRU（惯性基准组件）为机长的 RDMI/RMI 提供航向数据，使得罗盘卡和 VOR 方位指针正常操作。对于装备了 HDG 的飞机而言，在 HDG 操作时，右侧 IRU 在 5 分钟延时之后断电而左、中 IRU 继续得到供电。此外，在 HDG 操作过程中，为了保持 RDMI/RMI 的正常操作，机长的 RDMI/RMI 输入信息源自动转换到中央 IRU。

对于只有 HDG 布线口而没有安装 HDG 的飞机，在备用电源操作过程中，不能提供机长 RDMI/RMI 的惯导组件信息源自动转换。结果，由于丧失有效的 IRU 航向数据，显示机长的 RDMI/RMI 罗盘卡 “HDG”旗和左侧 VOR 方位指针旗。

波音正在向所有用户发布关于布线方式错误的服务通告。待所有受影响的飞机按照服务通告改装之后，在使用备用电源操作过程中，机长的 RDMI/RMI 就能够自动选择有效的 IRS 航向数据。因为本操作手册通告所涉及的受影响的飞机，其当前的 IRU 布线方式与安装了 HDG 的飞机相匹配，所以，如果用户不想按照服务通告进行改装，也可以选择安装一部 HDG。

操作指令

取出 QRH 中相应的《交流汇流条断开（AC BUS OFF）》检查单，换上本操作手册通告提供的检查单。修改后的检查单包含一个步骤，就是将副驾驶的 IRS 仪表源选择开关放到“备用”（ALTN）位。在执行《交流汇流条断开》检查单的过程中，完成这一个增加的步骤后，机长的 RDMI/RMI 罗盘卡和左侧的 VOR 方位指针就可以继续正常操作。

管理信息

本通告取代 2003 年 12 月 1 日发布的 YUN-19 号通告。取出 YUN-19 号通告。修改通告纪录表明 YUN-19 号通告“取消”（CANC）

将本通告插入《操作手册》第一册《操作手册通告记录页》的后部。修订《操作手册通告记录页》表明 YUN-19R1 号通告“插入”（INC）。

波音 767-34-0433 号服务通告已经提供了该异常状况的修正措施。在波音接到通知，表明用户机队中所有受影响的飞机都已经改装后，本《操作手册通告》将被取消。

请将有关操作手册通告状态的相关信息发送至以下地址：

Mailing Address:	Manager, Flight Technical Publications
	767 Model
	Boeing Commercial Airplane Group
	P. O. Box 3707 MS 20-89
	Seattle, WA 98124-2207
	USA
Fax Number:	(206) 662-7812
Telex:	329430 Station 627
SITA:	SEABO7X Station 627

有 意 留 空

飞行机组操作手册通告

The Boeing Company
Seattle, Washington 98124-2207

767

编号：YUN－21

日期：2006 年 04 月 21 日

文件有效性：所有机型

主　　题：飞行管理计算机（FMC）产品升级包（PIP）和 Pegasus 版本的软件出现性能预测异常。

原　　因：通报机组 FMC-PIP 和 Pegasua-FMC 版本软件的性能预测异常。

本通告内的信息是由波音公司推荐的，但在成文时有可能未得到美国联邦航空局（FAA）的批准。当该通告中的内容与 FAA 推荐的飞机飞行手册（AFM）中相应的内容有冲突时，应以 AFM 为准。波音公司认为该通告中所包括的信息和程序对于该型飞机的安全运行有直接或间接的影响。

以下程序和/或信息自接收之日生效

背景信息

波音公司已证实有用户报告，FMC-产品升级包（PIP）和 Pegasus-FMC 版本软件在 LEGS（航段）页面上执行 ABEAM PTS（正切航路点）功能后性能预测错误。若在航路点 WIND 页面中行选键 5R 处 ALT/OAT 栏内已事先输入了 OAT（外界温度），在“直飞”飞行计划修改后选择 ABEAM PTS 功能，WIND 页面上的 OAT 值错误的变为 0 度。执行后，燃油预算根据 0 度而不是之前输入的值对相应的巡航高度错误地进行重新计算。用户报告指出，燃油预算值和 INSUFFICIENT FUEL（燃油不足）报警级别草稿栏信息显示都大大低于最初的计划。另外，没有驾驶舱信号显示或报警指示 WIND 页面上的 OAT 值被错误地修改。

此《飞行机组操作手册》通告仅适用于 FMC-产品升级包（PIP）和 Pegasus-FMC 版本的软件。之前的 FMC 软件版本不包括 ABEAM PTS 功能、ALT/OAT 栏输入或各个航路点 WIND 页面，因此不受影响。

操作指令

在选择 ABEAM PTS 功能后但在执行之前，核实各相应 WIND 页面上的 OAT 值。如果有必要，将飞机高度和 PROGRESS 页面 2 中指示的静温（SAT）值输入下一航路点的 ALT/OAT 栏。这个 OAT 的输入将会延续到所有以后航迹中的航路点。在 ALT/OAT 栏中输入 SAT 值和执行航路修改后，FMC 燃油预算应会接近飞行计划中做获得的值。

管理信息

将此通告插入《操作手册》第一册的通告记录页后。修改操作手册通告记录，表明通告 YUN-21 有效（IE）。

本通告中所描述的异常情况的纠正措施还在调查中。当有服务通告信息时，此通告将被修改以包括服务通告信息。

请将有关操作手册通告状态的函件发往如下地址：

Mailing Address: Manager, Flight Technical Publications
767Model
Boeing Commercial Airplane Group
P.O.Box3707 MS 20-89
Seattle, WA 98124-2207
USA

Fax: (026)662-7812
Telex: 329430 Station 627
SITA: SEABO7X Station 627
E-mail: FlightTechnicalPublications@Boeing.com

中 国 东 方 航 空

飞行机组操作手册通告

The Boeing Company
Seattle, Washington 98124-2207
767

编号：YUN－23

日期：2006 年 08 月 29 日

文件有效性：所有飞机

主　　题： Pegasus 版飞行管理计算机（FMC）离场航路异常。

原　　因： 通报机组 Pegasua-FMC 在所选离场和生效航路之间清除航路不连续时出现异常。

本通告内的信息是由波音公司推荐的，但在成文时有可能未得到美国联邦航空局（FAA）的批准。当该通告中的内容与 FAA 推荐的飞机飞行手册（AFM）中相应的内容有冲突时，应以 AFM 为准。波音公司认为该通告中所包括的信息和程序对于该型飞机的安全运行有直接或间接的影响。

以下程序和/或信息自接收之日生效

背景信息

波音公司已证实用户报告，Pegasua-FMC 在所选离场和生效航路之间清除航路不连续时会出现异常。波音工程部门确认，如果使用 RTE 的第二页而非 RTE LEGS 页来清除航路不连续该软件会出现异常。用户报告指出，当航路点识别码被行选到不连续方框时该识别码会从草稿栏消失，但是 RTE 页的标题没有指示航路修改，因此输入不成功，且在一些情况下会导致 FMC 随后锁住。

Honeywell 已经意识到此 Pegasus-FMC 异常，对该问题的计划修改已在调查中。

操作指令

为防止该异常的出现，推荐使用 RTE LEGS 页而非 RTE 第二页来清除在所选离场和有效航路之间的航路不连续。

管理信息

将此通告插入《操作手册》第一册的通告记录页后。修改操作手册通告记录，表明通告 YUN-23 有效（IE）。

当有服务通告信息时，此通告将被修改以包括服务通告信息。

请将有关操作手册通告状态的函件发往如下地址：

Mailing Address: Manager, Flight Technical Publications
767Model
Boeing Commercial Airplane Group
P.O.Box3707 MS 20-89
Seattle, WA 98124-2207
USA
Fax: (026)662-7812
Telex: 329430 Station 627
SITA: SEABO7X Station 627
E-mail: FlightTechnicalPublications@Boeing.com

中 国 东 方 航 空

飞行机组操作手册通告

The Boeing Company
Seattle, Washington 98124-2207

767

编号：YUN－24

日期：2006 年 09 月 12 日

文件有效性：D632T001－62YUN

主　　题：发动机起动前辅助动力装置（APU）非指令性关车

原　　因：通报机组发动机起动前 APU 非指令性错误关车并提供暂时的操作指令。

本通告内的信息是由波音公司推荐的，但在成文时有可能未得到美国联邦航空局（FAA）的批准。当该通告中的内容与 FAA 推荐的飞机飞行手册（AFM）中相应的内容有冲突时，应以 AFM 为准。波音公司认为该通告中所包括的信息和程序对于该型飞机的安全运行有直接或间接的影响。

以下程序和/或信息自接收之日生效

背景信息

波音公司收到用户报告，关于辅助动力装置（APU）在地面发动机起动前非指令性关车的故障。波音确定了关车的故障无规律发生，并且是一个或两个组件控制选择器在关（OFF）位时空气倒流引起的。APU 电子控制组件（ECU）在一个或两个组件控制活门关闭时不能补偿空气压力脉冲，这时就发生 APU 非指令性关闭。波音确认在以下情况下可能出现错误关车：

- 两台发动机都关车；
- APU 运行；
- APU 引气开关开；且
- 一个组件控制选择器在关（OFF）位。

因此，在初始发动机起动准备组件控制选择器置于关（OFF）位后完成正常“发动机起动前”程序时机组应主要注意识别此故障。如果发生错误且出现 APU 非指令性关车，可以立即重起 APU，不需要任何冷却等待。

波音已确认故障只在一个或两个组件控制选择器在关（OFF）位，APU 作为唯一的空气动力时发生。因此，上述故障的出现仅在地面操作时，特别是 APU 引气提供初始起动时。

操作指令

对于由于发动机起动前 APU 非指令性关车而中断运行的用户，建议执行以下临时操作指令：

完成“起动前程序”时组件控制选择器置于关（OFF）位之前，将 APU 引气开关选择到关（OFF）位，且 APU 引气活门（VALVE）过渡灯瞬时亮和熄。然后，将左和右组件控制选择器置于关（OFF）位，且使组件关（PACK OFF）灯亮。最后，将 APU 引气开关选到开（ON）位，以恢复给每台发动机起动机的气源，然后完成发动机正常起动。

管理信息

将此通告插入《操作手册》第一册的通告记录页后。修改操作手册通告记录，表明通告 YUN-24 有效（IE）。

当有服务通告信息时，此通告将被修改以包括服务通告信息。

请将有关操作手册通告状态的函件发往如下地址：

Mailing Address: Manager, Flight Technical Publications
767Model
Boeing Commercial Airplane Group
P.O.Box3707 MS 20-89
Seattle, WA 98124-2207
USA

Fax: (026)662-7812

Telex: 329430 Station 627

SITA: SEABO7X Station 627

E-mail: FlightTechnicalPublications@Boeing.com

中 国 东 方 航 空

飞行机组操作手册通告

The Boeing Company
Seattle, Washington 98124-2207 **767**

编号：YUN－26

日期：2007 年 10 月 15 日

文件有效性：所有飞机

主　　题： Honeywell 飞行管理计算机（FMC）异常

原　　因：该信息通知飞行机组，Honeywell FMC 错误删除速度限制的异常。

本通告内的信息是由波音公司推荐的，但在成文时有可能未得到美国联邦航空局（FAA）的批准。当该通告中的内容与 FAA 推荐的飞机飞行手册（AFM）中相应的内容有冲突时，应以 AFM 为准。波音公司认为该通告中所包括的信息和程序对于该型飞机的安全运行有直接或间接的影响。

以下程序和/或信息自接收之日生效

背景信息

波音公司证实了用户报告，有关错误删除速度限制的 Honeywell FMC 异常。一些 SID 的设计限制了转弯半径，以保持与其他飞机的安全间隔或限制空域的越障。这些程序中的一部分也有“在或高于（AT-OR-ABOVE）”高度限制，与速度限制相关联。通常，飞机将受速度限制，直到飞过了某个航路点，且爬升到高度限制以上。在这些程序中，如果已满足高度限制，VNAV 会在到达航路点之前错误删除速度限制。这种情况下，VNAV 会在到达限制的航路点之前指令加速至 ECON 速度（或 SEL 速度）。此异常会在安装了 Honeywell FMC 的 747-400/757/767/777 飞机上发生。

Honeywell 得知了该异常，并已计划修改 777 FMC 和 757/767 的 Pegasus FMC。对于非-Pegasus FMC 用户，FCOM 通告的操作指令将包含在今后版本的 767 FCOM 中。

操作指令

当同时有“在或高于（AT-OR-ABOVE）”高度限制时，为防止超出速度限制，在限制的航路点递进之前使用速度插入（在 MCP 速度窗输入速度限制）.飞过航路点后，按需选择 VNAV。

管理信息

将此通告插入《操作手册》第一册的通告记录页后。修改操作手册通告记录，表明通告 YUN-26“有效”（IE）。

当有服务通告信息时，将修订《飞行机组操作手册》通告。

请将有关操作手册通告状态的函件发往如下地址：

Mailing Address: Manager, Flight Technical Publications
767Model
Boeing Commercial Airplane Group
P.O.Box3707 MS 20-89
Seattle, WA 98124-2207
USA

Fax: (026)662-7812
Telex: 329430 Station 627
SITA: SEABO7X Station 627
E-mail: FlightTechnicalPublications@Boeing.com

操作极限 L.10.1

概述 L.10.1

飞机概述 L.10.1

操作极限 L.10.1

非 AFM 操作信息 L.10.1

气象雷达 L.10.2

重量限制 L.10.2

驾驶舱安全门 L.10.2

安装在舱门的撤离滑梯 L.10.2

自动飞行 L.10.3

发动机 L.10.3

发动机燃油系统 L.10.3

反推 L.10.3

飞行操纵 L.10.3

导航 L.10.4

近地警告系统（GPWS）前视报警 L.10.4

有 意 留 空

概述

本章包括《飞机飞行手册》（AFM）极限和波音公司建议的操作极限。本章不包括那些显而易见的，在显示器或标牌中显示的极限，以及编入操作程序中的极限。

飞机概述

操作极限

跑道坡度	±2%
最大操作高度	43,100 英尺气压高度
最大起飞和着陆高度	8,400 英尺气压高度
最大起飞和着陆顺风分量	10 海里/小时

非 AFM 操作信息

注：下列项目不属于 AFM 极限，但也是向机组提供的信息。

穿越颠簸气流速度，校正空速 290 海里/小时/.78 马赫，取其中较低者。

导航和显示系统不支持南北纬度大于 87°时的操作。

RVSM 高度表交叉检查限制

备用高度表不满足 RVSM 的高度表精度要求。

飞行中机长和副驾驶高度显示最大允许差值为 200 英尺。

对于 RVSM 操作，地面上机长和副驾驶高度表显示最大允许差值如下：

场地标高	机长和副驾驶之间最大差值	机长或副驾驶和场地标高最大差值
海平面	40 英尺	75 英尺
5,000 英尺	45 英尺	75 英尺
10,000 英尺	50 英尺	75 英尺

气象雷达

在机库内或 50 英尺范围内有地面人员或加油设备时，不要使用气象雷达。

注：气象雷达测试方式不受机库和人员限制。

重量限制

最大重量限制

重量	千克
最大滑行重量（MTW）	163,293
最大起飞重量（MTOW）	162,386
最大着陆重量（MLW）	136,077
最大无燃油重量（MZFW）	126,098

其它重量限制

注：这些重量可能进一步受到跑道长度限制，爬升限制，轮胎速度限制，刹车能量限制，越障或航路和着陆要求限制。

驾驶舱安全门

证实每个飞行日已经按照批准程序对驾驶舱进入系统完成一次操作性检查。

安装在舱门的撤离滑梯

任何时候当飞机载有旅客时，在滑行，起飞或着陆之前必须核实登机门撤离滑梯系统预位，并且束缚杆与舱门门槛连接好。

自动飞行

起飞后，200 英尺 AGL 以下不能接通自动驾驶仪。

自动驾驶接通时，禁止使用副翼配平。

预计着陆天气处于最低标准时，自动着陆操作允许的最大风速：

顶风	25 海里/小时
侧风	25 海里/小时
顺风	10 海里/小时

发动机

严重颠簸时，必须打开连续点火（发动机起动选择器必须放在 CONT 位置）。

注：在结冰情况下，发动机防冰打开时，可自动提供连续点火。

发动机燃油系统

飞行中燃油箱的最低温度是高于所用燃油冰点 3°C (5°F)。

最高燃油温度是 49°C(120°F){Jet B / JP-4:43°C(109°F)}

如果中央油箱燃油重量加上实际无燃油重量不超过最大无燃油重量并且符合重心限制，当主油箱未满时，中央油箱最多可装 10,000 千克燃油。

反推

反推仅在地面使用。

飞行操纵

放襟翼最大高度：20,000 英尺。

避免迅急粗猛地往返操纵，特别要避免俯仰、横滚或偏航的综合操纵量过大（例如，侧滑角度过大），因为这种做法可能在任何速度，包括低于 VA 的速度下造成结构性故障。

导航

对于北纬 73°以北，或南纬 60°以南，助航设备以磁北为基准的机场，不要执行仪表飞行规则（IFR）或夜航飞行。

近地警告系统（GPWS）前视报警

不要使用地形显示进行导航。

如果 GPWS 地形数据库中没有包含相关机场，则起飞、进近或着陆过程中在该机场 15 海里（NM）以内中，禁止使用前视地形报警和地形显示功能。关于安装的 GPWS 地形数据库中包含哪些机场和跑道，请参阅 Honeywell 公司 060-4267-000 号文件。

正常程序 第 NP 章
目录 第 0 节

介绍 NP.11.1

概述 NP.11.1

巡视流程和责任区域 NP.11.1

正常程序原理及假定条件 NP.11.2

形态检查 NP.11.3

机组职责 NP.11.4

控制显示组件（CDU）程序 NP.11.5

自动驾驶飞行指引仪系统（AFDS）程序 NP.11.5

飞行前和飞行后巡视流程 NP.11.6

责任区域—机长担任操纵飞机的飞行员或者操纵滑行的飞行员 NP.11.7

责任区域—副驾驶担任操纵飞机的飞行员或者操纵滑行的飞行员 NP.11.8

详细程序 NP.21.1

飞行前初始准备程序—机长或副驾驶 NP.21.1

CDU 飞行前程序—机长和副驾驶 NP.21.3

外部检查 NP.21.5

飞行前程序—副驾驶 NP.21.11

飞行前程序—机长 NP.21.19

起动前程序 NP.21.24

推或拖飞机程序 NP.21.27

发动机起动程序 NP.21.28

滑行前程序 NP.21.29

起飞前程序 NP.21.31

起飞程序 NP.21.32

起飞收襟翼速度计划 NP.21.34

爬升和巡航程序 NP.21.35

下降程序 NP.21.36
进近程序 NP.21.37
放襟翼计划 NP.21.37
着陆程序-ILS NP.21.38
着陆程序-使用 VNAV 仪表进近 NP.21.39
复飞和终止进近程序 NP.21.41
着陆滑跑程序 NP.21.42
着陆后程序 NP.21.43
关车程序 NP.21.44
安全程序 NP.21.46

正常程序 第 NP 章
介绍 第 11 节

概述

本章内容包括：

- 介绍正常程序的原理及假定条件
- 正常程序的每个步骤

巡视流程和责任区域

所示的巡视流程和责任区域是典型的类型，可能并不符合你的飞机的构型。

巡视流程提供了最普通的指引，是每个飞行机组成员在飞行前和飞行后都须遵循的步骤。具体对每个项目需要进行的检查放在了详细的“正常程序”中。例如，飞行前的程序具体的内容就在“飞行前程序—机长和飞行前程序-副驾驶”中。

正常程序原理和假定条件

正常程序核实在飞行的各个阶段：

- 飞机处于令人满意的状态，
- 驾驶舱的形态正确

每次飞行都要完成正常程序。至于按需完成的程序，请参阅“补充程序”（SP）一章，例如恶劣天气条件程序。

正常程序由受过专门培训的机组成员使用，并且是建立在下列假定条件上：

- 所有系统可正常操作
- 全自动功能可充分发挥作用（LNAV，VNAV，自动着陆，自动驾驶和自动油门）。

使用正常程序时，在进行下述操作之前先要和地面工作人员进行协调：

- 给液压系统增压，或
- 移动飞行操纵面，或
- 移动飞机

正常程序不包括驾驶舱照明和与机组舒适相关的步骤。

沿面板巡视流程或根据记忆完成程序。本节中的面板图显示了巡视流程。可以按需改变巡视流程。

形态检查

机组负责核实系统作出正确的反应。在起动发动机之前，使用灯光或其他指示核实各个系统的状态和形态。

如果系统的形态或反应不正确：

- 核实系统的控制装置设置正确
- 按需检查相应的跳开关。在地面时必须首先由机务人员决定复位跳开的跳开关是否安全。
- 按需测试相应的系统灯光。

起动发动机之前，重新查看 EICAS 报警信息和状态显示。如果出现意外的信息：

- 查阅《放行偏差指南》（DDG）或者航空公司的同类规定，以确定是否影响放行。
- 确定是否需要机务维修。

如果在发动机起动过程中或起动之后出现报警信息：

- 执行相应的非正常检查单（NNC）
- 在地面时，查阅 DDG 或航空公司的同类规定。

起动发动机之后，EICAS 报警信息是提示机组存在非正常状况或不正确形态的主要方式。

起动发动机之后，没有必要再检查状态信息。任何对飞行安全状态构成不利影响的信息都会作为 EICAS 报警信息出现。

机组职责

飞行前 / 后的机组责任是在机长与副驾驶之间分配的，而飞行阶段的责任是在操纵飞机的飞行员（PF）与监控飞机的飞行员（PM）之间分配的。

每名飞行机组成员负责移动其责任区域内的控制器和开关。本节内的“责任区域图”反映了正常程序和非正常程序中的责任区域。还显示了典型的面板位置。

机长可以指挥超出机组成员责任区域的动作。

飞行阶段中操纵飞机的飞行员（PF）任务一般如下：

- 滑行
- 飞行航径和空速控制
- 飞机形态
- 导航

飞行阶段中监控飞机的飞行员（PM）任务一般如下：

- 读检查单
- 通讯
- 按操纵飞机的飞行员要求完成任务
- 监控滑行、飞行航径、空速、飞机形态和导航

飞行过程中 PF 和 PM 的责任可能发生变化。例如，机长可以在滑行时担任 PF 而在起飞至着陆过程中担任 PM。

正常程序在下列位置显示了由担任何种职责的机组成员完成各项步骤[机长（C），副驾驶（F/O），操纵飞机的飞行员（PF）或监控飞机的飞行员（PM）]：

- 在程序标题处
- 在最右侧的一列中
- 在表格的标题列中

方式控制面板属操纵飞机飞行员（PF）的责任。当人工飞行时，操纵飞机的飞行员指令监控飞机的飞行员操纵方式控制面板的工作。

机长对所有行动的指令和执行均保留最后决定权。

控制显示组件（CDU）程序

滑行前，机长或副驾驶可以改变 CDU 的输入。另外一名飞行员必须核实输入值。

可能的话，在滑行前或停止时进行 CDU 的输入。如果必须在滑行过程中输入 CDU，由 PM 进行输入。必须由 PF 核实这些输入值后，才能执行。

飞行中，通常由 PM 进行 CDU 输入。在工作量允许的情况下，PF 也可做一些简单的 CDU 输入。进行输入的飞行员，只有在另一名飞行员核实了这些输入之后，才能执行这些改动。

在工作负荷量高的期间，比如离场或到达时，尽量减少不必要的 CDU 输入。使用 MCP 航向、高度和速度控制方式达到这一目的。使用 MCP 可能比在 CDU 上输入复杂的航路更加简单。

自动驾驶飞行指引仪系统（AFDS）程序

机组必须一直监控：

- 飞机航道
- 垂直航径
- 速度

在 MCP 上选择一个值时，条件符合的情况下，应在飞行仪表上核实相应的数值变化。

AFDS 出现人工选择或自动变化时，机组必须核实。使用 FMA 核实下列方式变化：

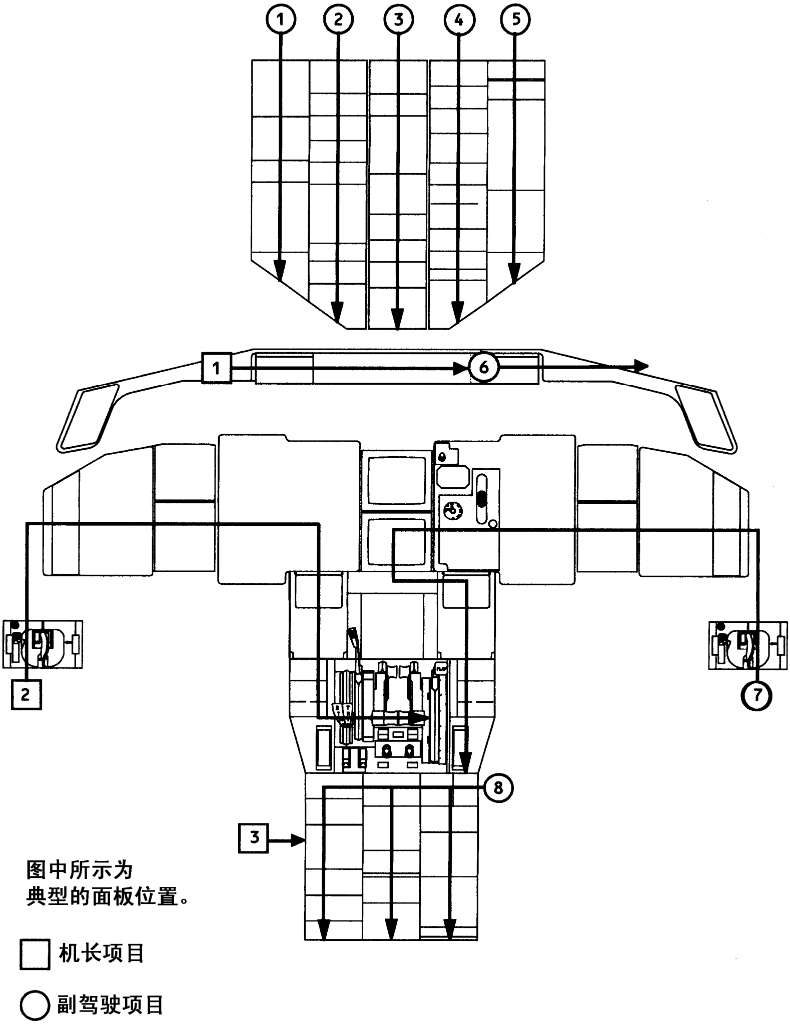
- 自动驾驶
- 飞行指引仪
- 自动油门

在 LNAV 或 VNAV 操作过程中，核实飞机下列参数的一切变化：

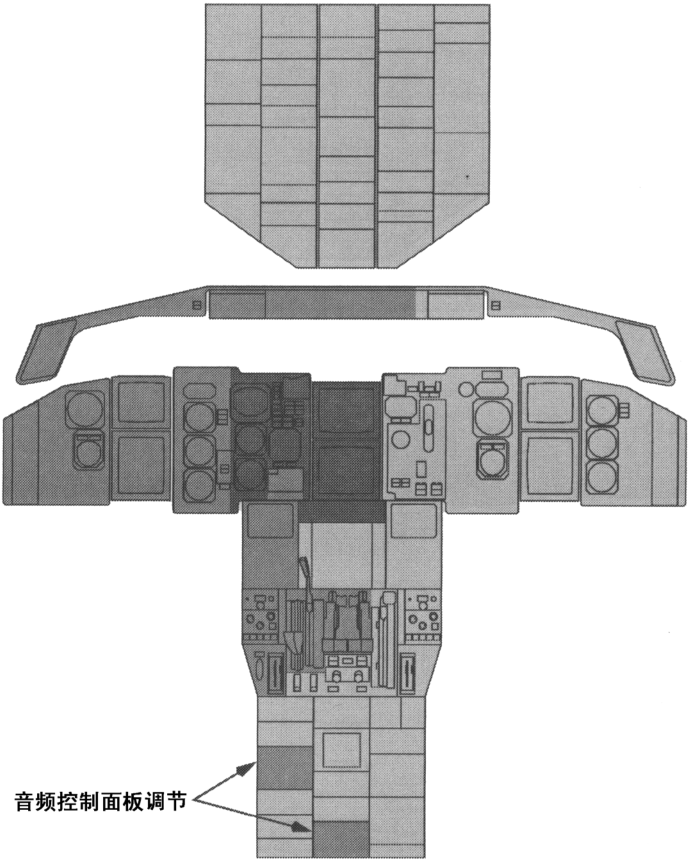
- 航道
- 垂直航径
- 推力
- 速度

当出现 FMA 和推力方式显示的变化时，报告这些变化，这是良好的 CRM 做法。

飞行前和飞行后巡视流程



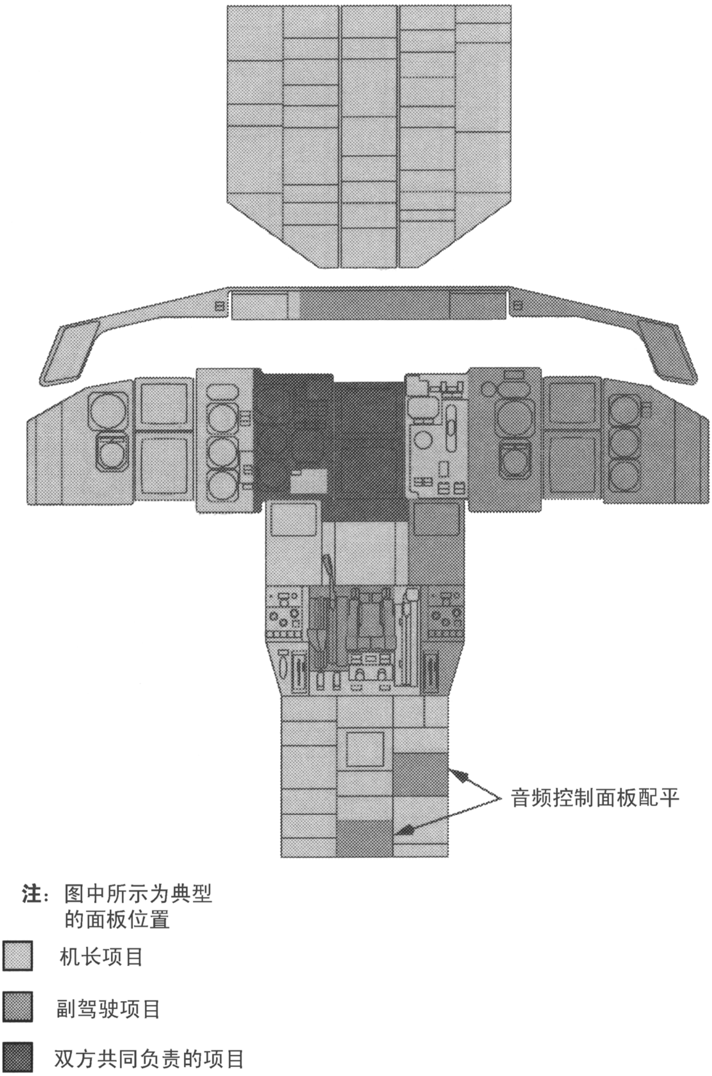
飞行员责任区—机长担任操纵飞机的飞行员或操纵滑行的飞行员



注：图中所示为
典型的面板位置



飞行员责任区—副驾驶担任操纵飞机的飞行员或操纵滑行的飞行员



飞行前初始准备程序—机长或副驾驶

飞行前初始准备程序假设已经完成了“接通电源”辅助程序。

IRS 方式选择器 .... 关（OFF），然后放到导航位（NAV）

核实 ON DC（接通直流电）灯亮起然后熄灭。

核实 ALIGN（校准）灯亮起。

STATUS（状态）显示 .... 检查

核实只显示预计中的信息。

核实下述项目参数足够用于飞行：

- 氧气压力
- 液压油量
- 发动机滑油量

在机组执行了更改或机务采取了措施之后完成剩余的项目。

机务文件 .... 检查

驾驶舱进入系统开关 .... 护盖关闭

散装货舱加温选择器 .... 正常/通风（NORM/VENT）

飞行记录器开关 .... 正常（NORM）

勤务内话开关 .... 关（OFF）

储备刹车和转弯复位/解除开关 .... 护盖关闭

核实隔离（ISLN）灯灭 。

跳开关 .... 检查

应急设备 .... 检查

灭火瓶—检查并存放好

应急斧—存放好

逃离绳—存放好

其他所需设备—检查并存放好

停留刹车 .... 按需

如果在外部检查过程中要检查刹车磨损指示器，则刹住停留刹车。

CDU 飞行前准备程序—机长和副驾驶

完成“飞行前初始准备程序之后”，随时可以开始“CDU 飞行前准备程序”。在“飞行前准备程序”中，必须完成“初始数据”和“导航数据”输入之后，才能检查飞行仪表。必须完成“性能数据输入”之后，才能开始“起动前检查单”。

机长或副驾驶可以进行 CDU 输入。另一名飞行员必须核实输入的内容。

在下述 CDU 页面上所有的方框项目中输入数据。

对于本程序中所列的项目，在虚线项目中输入数据，或者修改小字体的项目数据。根据飞行员的判断输入或修改其他项目。

不输入航路风数据可能导致飞行计划中的时间和燃油消耗值错误。

初始数据 .... 设定

IDENT 页面：

核实 MODEL（机型）正确。

核实导航数据库 ACTIVE（生效）日期范围在有效期内。

POS INIT 页面：

核实时间正确。

在 SET IRS POS（设置 IRS 位置）行上输入当前位置。使用最精确的经纬度值。

导航数据 .... 调定

RTE 页面：

输入航路。

输入 FLIGHT NUMBER（航班号）。

生效并执行航路。

DEPARTURES 页面：

选择跑道和离场路线。

执行跑道和离场路线。

POS REF 页面

核实或输入正确的离场 RNP。

核实 RTE 页面的航路正确。按需检查 LEGS 页面，确保与飞行计划相符。

性能数据 .... 调定

PERF INIT（性能初始）页面：

警戒：不要将 ZFW（无燃油重量）输入 GR WT（全重）方框内。否则 FMC 计算出的性能数据将存在严重误差。

输入 ZFW。

核实 CDU 上的 FUEL（燃油）、放行文件上的数值与燃油量指示器上的数值相符。

核实燃油量足够用于飞行。

核实 CDU 上的 GR WT 与放行文件上的数值相符。

TAKEOFF REF（起飞参考）页面：

输入 CG（重心）。

核实显示一个配平值。

输入起飞 V 速度。

外部检查

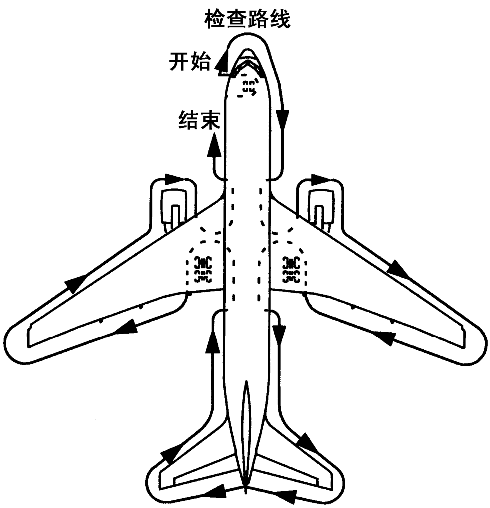
每次飞行前，机长、副驾驶或机务人员必须核实飞机处于适合飞行的状态。

各部位的项目可按任意顺序检查。

使用下列图形所示的详细检查路线检查下述项目：

- 所有表面和结构无障碍、无损坏、无部件缺失也无液体泄漏。
- 轮胎未过度磨损，无损坏并且胎面无剥离迹象。
- 起落架支柱没有完全压缩。
- 发动机进气孔和尾喷管无障碍，维护面板锁好，外部无损坏，反推收好。
- 舱门和不使用的维护面板销好。
- 探头、排气口和静压孔无障碍、无损坏。
- 皮托探头和静压孔附近的蒙皮区域没有起皱。
- 天线无损坏。
- 灯镜光洁无损坏。

关于寒冷天气的操作，请参阅“补充程序“。



机身左前部

探头，传感器，孔、排气口和排污口（如适用）..........检查

门和维护面板（未使用）..........销好

机头部分

雷达天线罩..........检查

放电条—存放好

前维护口盖..........关好

E/E 维护口盖..........关好

前起落架舱

轮胎和轮子..........检查

起落架支柱和舱门..........检查

前轮转弯组件..........检查

前轮转弯锁定销..........按需

起落架销子..........按需

外部灯光..........检查

前轮停转刹车（减震器）..........到位

前起落架舱灯光开关..........按需

机身右前部

探头，传感器，孔、排气口和排污口（如适用）..........检查

门和维护面板（未使用）..........销好

氧气压力绿色释压片..........到位

负压力释压门..........关闭

右侧翼根，组件和机身下部

探头，传感器，孔、排气口和排污口（如适用）..检查

外部灯光..检查

组件进气口和气源维护舱门..关好

前缘缝翼..检查

量油尺..平齐并放好

右侧发动机

维护面板..销好

探头，传感器，孔、排气口和排污口（如适用）..检查

风扇叶片，探头和转子..检查

反推..收好

排气区域和尾锥..检查

右侧机翼和前缘

维护面板..销好

前缘缝翼..检查

量油尺..平齐并放好

机翼表面..检查

燃油箱通气管..检查

右侧翼尖和后缘

位置灯与防撞灯..检查

静电放电刷..检查

副翼和后缘襟翼..检查

右侧主起落架

轮胎，刹车和轮子 .... 检查

按需核实轮挡到位。

如果停留刹车刹住，刹车磨损指示器的销子必须伸出超过导槽。

起落架支柱，作动器和舱门 .... 检查

液压管道 .... 放好

起落架销子 .... 按需

右侧主起落架舱

起落架舱 .... 检查

右后部机身

冲压空气涡轮舱门 .... 检查

舱门和维护面板（未使用） .... 销好

探头、传感器、孔、排气口和排污口（如适用） .... 检查

负压力释压门 .... 关闭

机尾

垂直安定面和方向舵 .... 检查

尾橇 .... 检查

核实尾橇无损坏。

水平安定面和升降舵 .... 检查

静电放电刷 .... 检查

APU 排气口 .... 检查

左后部机身

排气活门 .... 检查

舱门和维护面板 .... 销好

探头、传感器、孔、排气口和排污口（如适用） .... 检查

左侧主起落架舱

起落架舱 .... 检查

左侧主起落架

轮胎，刹车和轮子 .... 检查

按需核实轮挡到位。

如果停留刹车刹住，刹车磨损指示器的销子必须伸出超过导槽。

起落架支柱，作动器和舱门 .... 检查

液压管道 .... 放好

起落架销子 .... 按需

左侧翼尖和后缘

位置灯与防撞灯 .... 检查

静电放电刷 .... 检查

副翼和后缘襟翼 .... 检查

左侧机翼和前缘

机翼表面 .... 检查

量油尺 .... 平齐并放好

燃油箱通气管 .... 检查

前缘缝翼 .... 检查

维护面板 .... 销好

左侧发动机

排气区域和尾锥 .... 检查

反推 .... 收好

风扇叶片，探头和转子 .... 检查

探头，传感器，孔、排气口和排污口（如适用） .... 检查

维护面板 .... 销好

左侧翼根，组件和机身下部

量油尺 .... 平齐并放好

探头，传感器，孔、排气口和排污口（如适用） .... 检查

外部灯光 .... 检查

组件进气口和气源维护舱门 .... 关好

正负压力释压门 .... 关闭

前缘缝翼 .... 检查

飞行前程序—副驾驶

通常由副驾驶完成此程序。也可按需由机长完成。

偏航阻尼器开关.. 开（ON）

在 IRS 完成校准之前，“不工作”（INOP）灯保持亮。

发动机电子控制（EEC）开关 .... 正常（NORM）位

液压面板 .... 调定

核实 SYS PRESS（系统压力）灯亮。

核实 QTY（油量）灯熄灭。

左和右发动机主泵开关—开（ON）

核实 PRESS（压力）灯亮。

CENTER 1 和 CENTER 2 ELECTRIC PRIMARY(中央 1 号 2 号电动主)泵开关—关

核实 PRESS 灯亮。

需求泵选择器—关（OFF）

核实 PRESS 灯亮。

左 HF 无线电... 调定

电瓶/备用控制面板.. 调定

电瓶开关—开（ON）

核实主电瓶放电（MAIN BAT DISCH）和 APU 电瓶放电（APU BAT DISCH）灯灭。

备用电源选择器—自动（AUTO）

核实备用电源汇流条关（OFF）灯灭。

电气面板 .... 调定

APU 发电机（APU GENERATOR）开关—开（ON）

连接汇流条（BUS TIE）开关——自动（AUTO）

核实交流汇流条断开（AC BUS OFF）灭。

公共汇流条（UTILITY BUS）开关—开

核实断开（OFF）灯灭。

发电机控制（GENERATOR CONTROL）开关—开（ON）

核实断开（OFF）灯亮。

核实驱动（DRIVE）灯亮。

APU 选择器（按需）.................................... 起动（START），然后放到开（ON）位

不要让 APU 选择器弹回开位。

核实 RUN（运行）灯亮。

灯光面板 .... 调定

滑行（TAXI）灯开关—关（OFF）

跑道脱离（RUNWAY TURNOFF）灯开关—关（OFF）

应急灯（EMERGENCY LIGHTS）开关 .... 预位（ARMED）

核实“未预位”（UNARMED）灯灭。

注：不要按压 PASSENGER OXYGEN 开关。该开关会造成旅客氧气面罩脱落。

旅客氧气开（PASSENGER OXYGEN ON）灯 .... 核实灭

警告：不要按压 RAM AIR TURBINE 开关。该开关会造成冲压空气涡轮展开。

冲压空气涡轮开锁（UNLKD）灯 .... 核实灭

发动机控制面板.. 调定

发动机点火选择器—1 或 2

发动机起动选择器—自动（AUTO）

燃油面板 .... 调定

交输（CROSSFEED）开关 – 关（OFF）

核实 VALVE（活门）灯灭。

燃油泵开关—关（OFF）

APU 工作时，核实左前泵压力（PRESS）灯灭；或者 APU 关闭时，核实灯亮。

核实另外的左和右泵压力（PRESS）灯亮。

核实两个中央泵压力（PRESS）灯灭。

防冰（ANTI-ICE 面板 .... 调定

机翼（WING）防冰选择器—关（OFF）

发动机（ENGINE）防冰选择器—关（OFF）

雨刷（WIPER）选择器 .... 关（OFF）

灯光面板 .... 调定

位置（POSITION）灯开关—按需

防撞（ANTI-COLLISION）灯开关—关（

机翼（WING）照明灯开关—按需）

着陆（LANDING）灯开关—关

窗加温（WINDOW HEAT）开关 .... 开（ON）

核实“不工作”（INOP）灯灭

右侧 HF 无线电 .... 调定

旅客信号（PASSENGER SIGNS）面板 .... 调定

安全带（SEATBELTS）选择器—自动（AUTO）或开（ON）

座舱高度控制（CABIN ALTITUDE CONTROL）面板 .... 调定

自动率（AUTO RATE）控制—指标位

着陆高度（LANDING ALTITUDE）选择器—着陆机场标高

方式选择器（MODE SELECTOR）—自动 1（AUTO 1）或自动 2（AUTO 2）

设备冷却（EQUIPMENT COOLING）方式选择器 .... 自动（AUTO）

货舱加温（CARGO HEAT）开关 .... 开

空调面板 .... 调定

客舱（CABIN）舱温控制—自动（AUTO）

按需设置。

INOP（不工作）灯保持亮，直到调节空气开关打开（ON）。

调节空气（TRIM AIR）开关—开

再循环风扇（RECIRCULATION FAN）开关—开

核实 INOP 灯熄灭。

驾驶舱（FLIGHT DECK）温度控制—自动

按需调定

核实“不工作”（INOP）灯灭。

组件控制（PACK CONTROL）选择器——自动

组件（PACK OFF）灯可能保持亮直到提供引气或外部气源。

引气（BLEED AIR）面板 .... 调定

左（LEFT），中（CENTER）和右隔离（RIGHT ISOLATION）开关—开

核实活门（VALVE）灯灭。

发动机（ENGINE）引气开关—开

核实 OFF 灯亮

APU 引气开关—开

核实活门（VALVE）灯灭

飞行指引仪（FLIGHT DIRECTOR）开关 .... 开

VOR/DME 开关 .... 自动

氧气 .... 测试并调定

选择状态显示。

氧气面罩—收好并关好储存舱门

复位/测试（RESET/TEST）开关—按压并保持

核实流量指示器瞬间显示黄十字。

应急/测试（EMERGENCY/TEST）选择器—按压并保持

继续保持复位/测试开关同时按压应急/测试选择器并保持 10 秒。核实流量指示器连续显示黄十字。

核实机组氧气压力下降不大于 100psig。

如果氧气瓶活门不在完全打开的位置，压力将：

- 迅速下降，或者
- 下降大于 100psig，或者
- 慢慢回升到正常

松开复位/测试开关和应急/测试选择器。核实流量指示器中不显示黄十字。

正常/100%选择器—100%

机组氧气压力—检查 EICAS

核实压力符合放行标准。

仪表源选择（INSTRUMENT SOURCE SELECT）面板 .... 调定

飞行指引仪（FLIGHT DIRECTOR）源选择器—R（右）

导航（NAVIGATION）仪表源选择器 – FMC R

电子飞行仪表（ELECTRONIC FLIGHT INSTRUMENT）开关—关

惯导系统（INERTIAL REFERENCE SYSTEM）开关—关

大气数据（AIR DATA）源开关—关

完成 CDU 飞行前准备程序中的初始数据和导航数据步骤，并在检查飞行仪表之前先核实 IRS 校准已经完成。

飞行仪表 .... 检查

调定高度表。

核实飞行仪表指示正确。

核实只显示下列故障旗：

- TCAS OFF
- 选择起飞 V 速度之前，显示 V1 INOP。
- 意料中的 RDMI 故障旗

核实飞行方式信号显示正确。

- 自动油门方式空白
- 横滚方式为“TO”
- 俯仰方式为“TO”
- AFDS 状态为 FD

选择地图方式。

自动着陆状态（AUTOLAND STATUS）信号显示牌 .... 检查

核实指示空白。

起落架面板 .... 调定

起落架手柄—放下（DN）

备用放起落架（ALTERNATE GEAR EXTEND）开关—护盖盖好

近地襟翼超控（FLAP OVERRIDE）开关 .... 关

近地起落架超控（GEAR OVERRIDE）开关 .... 关

近地地形超控（TERRAIN OVERRIDE）开关 .... 关

航向基准（HEADING REFERENCE）开关 .... 正常（NORM）

备用襟翼面板 .... 设置

备用襟翼（ALTERNATE FLAPS）选择器—正常（NORM）

备用襟翼开关—关

EICAS 显示 .... 检查

上部 EICAS 显示—检查

核实发动机主指示显示当前的状态。

核实无超限显示。

下部 EICAS 显示—检查

发动机（ENGINE）次指示—检查

核实发动机次指示显示当前的状态。

核实无超限显示。

选择状态显示。

状态信息—检查

计算机（COMPUTER）选择器—自动（AUTO）

推力参考设置（THRUST REFERENCE SET）选择器—双位（BOTH）并按入

核实显示 TO 方式。

EFIS 控制面板 .... 调定

决断高度选择器—按需

地形（TERRAIN）开关—按需

HSI 范围（RANGE）选择器—按需

HSI 交通活动（TRAFFIC）开关—按需

HSI 方式选择器—MAP

HSI 中央（CENTER）开关—按需

气象雷达（WEATHER RADAR）—关

核实 HSI 上不显示气象雷达指示。

地图（MAP）开关—按需

气象雷达面板.. 调定

左侧 VHF 通讯面板.. 调定

ADF 面板 .... 调定

中央 VHF 通讯面板.. 调定

发动机火警面板面板......调定

核实发动机 1 号灭火瓶释放（ENG BTL 1 DISCH）和发动机 2 号灭火瓶释放（ENG BTL 2 DISCH）灯熄灭。

发动机灭火手柄—按入

核实“左侧”（LEFT）和“右侧”（RIGHT）灯灭。

应答机面板......调定

ILS 面板......按需

货舱火警（CARGO FIRE）面板......调定

货舱火警预位（CARGO FIRE ARM）开关—关。

核实“前”（FWD）和“后”（AFT）灯灭。

核实“释放”（DISCH）灯熄灭。

APU 火警面板......调定

核实 APU BTL DISCH（APU 灭火瓶释放）灯灭。

APU 灭火手柄—按入

核实 APU 灯灭。

右侧 VHF 通讯面板......调定

副驾驶音频控制面板......按需

警告：不要在座位和操纵台之间放东西。当向前调整座位时可能引起人员受伤。

座椅......调节

座椅调整到视线最佳位置。

方向舵脚蹬......调节

调节至可以蹬满舵并可以完全使用刹车。

座椅安全带和肩带......调节

按机长指令完成《飞行前检查单》（PREFLIGHT）。

飞行前程序—机长

通常，由机长完成此程序。但也可按需由副驾驶完成。

VOR/DME 开关 .... 自动

方式控制面板.. 调定

飞行指引仪（FLIGHT DIRECTOR）开关—开

自动油门预位（AUTOTHROTTLE ARM）开关—预位（ARM）

坡度限制（BANK LIMIT）选择器—按需

自动驾驶脱开（DISENGAGE）杆—向上（UP）

氧气 .... 测试并调定

选择状态显示。

氧气面罩—收好并关好储存舱门

复位/测试（RESET/TEST）开关—按压并保持

核实流量指示器瞬间显示黄十字。

应急/测试（EMERGENCY/TEST）选择器—按压并保持

继续保持复位/测试开关同时按压应急/测试选择器并保持 10 秒。核实流量指示器连续显示黄十字。

核实机组氧气压力下降不大于 100psig。

如果氧气瓶活门没有在完全打开的位置，压力将：

- 迅速下降，或者
- 下降大于 100psig，或者
- 缓慢回升到正常

松开复位/测试开关和应急/测试选择器。核实流量指示器中不显示黄十字。

正常/100%选择器—100%

机组氧气压力—检查 EICAS

核实压力符合放行标准。

仪表源选择（INSTRUMENT SOURCE SELECT）面板 .... 调定

飞行指引仪（FLIGHT DIRECTOR）源选择器— L（左）

导航（NAVIGATION）仪表源选择器 – FMC L

电子飞行仪表（ELECTRONIC FLIGHT INSTRUMENT）开关—关

惯导系统（INERTIAL REFERENCE SYSTEM）开关—关

大气数据（AIR DATA）源开关—关

完成 CDU 飞行前准备程序中的初始数据和导航数据步骤，并在检查飞行仪表之前先核实 IRS 校准已经完成。

飞行仪表 .... 检查

调定高度表。

核实飞行仪表指示正确。

核实只显示下列故障旗：

- TCAS OFF
- 选择起飞 V 速度之前，显示 V1 INOP。
- 意料中的 RDMI 故障旗

核实飞行方式信号显示正确：。

- 自动油门方式空白
- 横滚方式为 TO
- 俯仰方式为 TO
- AFDS 状态为 FD

选择地图方式。

自动着陆状态（AUTOLAND STATUS）信号显示牌 .... 检查

核实指示空白。

储备刹车和转弯（RESERVE BRAKES AND STEERING）开关 .... 调定

核实“活门”（VALVE）灯灭。

备用仪表 .... 检查

姿态指示器锁定控制—拔出，然后松开

ILS 选择器—关

调定高度表。

核实飞行仪表指示正确。

核实无故障旗出现。

发动机备用指示选择器 .... 自动

自动刹车（AUTOBRAKES）选择器 ....关

EFIS 控制面板 .... 调定

决断高度选择器—按需

地形（TERRAIN）开关—按需

HSI 范围（RANGE）选择器—按需

HSI 交通活动（TRAFFIC）开关—按需

HSI 方式选择器—MAP

HSI 中央（CENTER）开关—按需

气象雷达（WEATHER RADAR）—关

核实 HSI 上不显示气象雷达指示。

地图（MAP）开关—按需

备用安定面配平（ALTERNATE STABILIZER TRIM）开关 .... 中立位

减速板（SPEEDBRAKE）手柄 .... 下卡（DOWN）

反推手柄 .... 放下

前推力手柄 .... 关闭

襟翼手柄 .... 调定

将襟翼手柄调为与襟翼位置一致。

停留刹车 .... 刹住

核实“停留刹车”（PARK BRAKE）灯亮。

注：不要想当然地认为停留刹车能够防止飞机移动。储压器的压力可能不足。

安定面配平（STABILIZER TRIM）切断开关 .... 护盖关闭

燃油控制（FUEL CONTROL）开关 .... 切断（CUTOFF）

燃油控制（FUEL CONTROL）开关火警灯 .... 核实熄灭

机长音频控制面板.. 按需

警告：不要在座位和操纵台之间放东西。当向前调整座位时可能引起人员受伤。

座椅 .... 调节

座椅调整到视线最佳位置。

方向舵脚蹬 .... 调节

调节至可以蹬满舵并可以完全使用刹车。

座椅安全带和肩带.. 调节

发出指令《飞行前检查单》（PREFLIGHT CHECKLIST）。

起动前程序

当飞行文件备齐时，开始执行《起动前程序》。

驾驶舱门 .... 关闭并锁好，副驾驶

核实"锁失效"（LOCK FAIL）灯熄灭。

先执行 CDU 飞行前程序—性能数据步骤，再完成此程序。

CDU 显示 .... 调定 机长，副驾驶

PF 通常选择 TAKEOFF REF 页面。

PM 通常选择 LEGS 页面。

起飞推力参考 .... 调定 机长，副驾驶

核实推力参考方式正确。

IAS 游标 .... 调定 机长，副驾驶

将游标调到 V1、VR、VREF30+40 和 VREF30+80。

MCP .... 调定 机长

IAS/MACH 选择器—设为 V2

按需预位 LNAV。

起始航向—调定

起始高度—调定

滑行和起飞简令 .... 完成 机长，副驾驶

由负责执行起飞的飞行员完成滑行和起飞简令。

外部舱门 .... 核实关闭 副驾驶

驾驶舱窗 .... 关闭并锁好 机长，副驾驶

核实锁定手柄处于向前、锁定的位置。

核实不显示"窗未关闭"（WINDOW NOT CLOSED）字样。

起动许可 .... 获得 机长，副驾驶

获得对液压系统增压的许可。

获得起动发动机的许可。

如果需要推出：

核实前轮转弯已锁定。 机长，副驾驶

液压面板 .... 调定 副驾驶

警告：如果已经连接了拖杆，要等锁定前轮转弯之后再对液压系统增压。否则拖杆可能意外移动。

注：先给右侧系统增压以防止液体在系统之间传输。

右电动需求（ELECTRIC DEMAND）泵选择器—自动

核实“压力”（PRESS）灯灭。

中央 1 号和 2 号主电动（ELECTRIC PRIMARY）泵开关—开

核实中央 1 号“压力”（PRESS）灯灭。

由于卸载，中央 2 号压力灯保持亮直到发动机起动后。

左电动需求泵选择器 – 自动

核实压力灯灭。

中央气动需求（AIR DEMAND）泵选择器—自动

核实压力灯灭

燃油面板 .... 调定 副驾驶

左（LEFT）和右燃油泵（RIGHT FUEL PUMP）开关—开

核实“压力”灯灭

如果中央油箱中有油：

中央油箱燃油泵（CENTER FUEL PUMP）开关—开

由于卸载，两个压力灯保持亮直到发动机起动后。

红色防撞（RED ANTI-COLLISION）灯开关 .... 开 副驾驶

重现（RECALL）开关 .... 按压 副驾驶

核实只显示意料中的报警提示信息。

配平 .... 调定 机长

安定面配平—____单位

为起飞调定。

核实配平在绿区

副翼配平—0 个单位

方向舵配平—0 个单位

报出“起动前检查单” 机长

执行起动前检查单。 副驾驶

推或拖飞机程序

可以在推或拖飞机过程中完成“发动机起动”程序。

与地面工作人员建立通讯。 机长

警戒：在推或拖飞机过程中，不要扶住或转动前轮转弯手轮。这种做法可能损坏前轮或拖把。

警戒：在推或拖飞机过程中，不要使用飞机的刹车使飞机停住。这种做法可能损坏前轮或拖把。

应答机……………………………………………………………… 按需 副驾驶

在没有地面跟踪可用的机场，选择备用（STANDBY）位。在安装有地面飞机跟踪的机场，选择有效的应答机设置，但不是 TCAS 方式。

按照地面工作人员的指令刹住或松开停留刹车。 机长

当推或拖飞机完成时：

核实拖杆已经脱离。 机长

核实前轮转弯未锁定。 机长

发动机起动程序

选择发动机次指示。 副驾驶

组件控制（PACK CONTROL）选择器...关 副驾驶

核实“组件关”（PACK OFF）灯亮。

取消（CANCEL）开关...按压 副驾驶

核实信息取消。

起动顺序..宣布 机长

发出指令“起动__发动机” 机长

发动机起动选择器..地面位（GND） 副驾驶

在寒冷天气下起动时，滑油压力可能增加超过正常值。

核实滑油压力增加。 机长，副驾驶

核实 N1 转速和 N2 转速。 机长，副驾驶

当 N3 达到 25%，或（如果无法达到 25%N3），允许 N3 在或高于 15%时稳定在最大冷转速度；并且

N2 达到 10%，或（如果无法达到 10%），允许 N2 稳定在最大冷转速度：

当 EGT 低于 100℃时：

燃油控制（FUEL CONTROL）开关............................运转（RUN） 机长

核实 EGT 增加并保持在 EGT 极限以下 机长，副驾驶

发动机稳定在慢车之后，起动另一台发动机。

如果出现下述情况，执行“中断起动发动机”（ABORTED ENGINE START）检查单：

- 燃油控制开关移到“运转”（RUN）位后 30 秒，EGT 不增加
- EGT 迅速接近或超出起动极限。
- 当发动机稳定在慢车时无滑油压力指示

滑行前程序

APU 选择器..........关（OFF） 副驾驶

发动机防冰（ENGINE ANTI-ICE）选择器..........按需 副驾驶

组件（PACK）选择器..........自动（AUTO） 副驾驶

左（LEFT）和右隔离（RIGHT ISOLATION）开关..........关 副驾驶

选择状态显示。 副驾驶

核实地面设备已撤除。 机长、副驾驶

按照起飞的情况需要，发出指令“襟翼____” 机长

襟翼手柄..........设为起飞襟翼 副驾驶

飞行操纵..........检查 机长

慢而谨慎地输入，一次检查一个方向。

向两个方向操作驾驶盘和操纵杆至全行程，并核实：

- 移动自由
- 回到中立位
- EICAS 状态显示上显示的飞行操纵移动正确。

在检查方向舵时，为防止前轮移动，应握住前轮转弯手轮。

向两个方向操作方向舵至全行程，并核实：

- 移动自由
- 方向舵脚蹬回到中立
- EICAS 状态显示上显示的飞行操纵移动正确。

选择发动机次指示。 副驾驶

应答机..........按需 副驾驶

当机场没有地面跟踪设备时，选择备用（STANDBY）。

当机场具有地面跟踪飞机的设备时，选择一个生效的应答机设置方式，但不是 TCAS 方式。

重现..........检查 机长，副驾驶

核实只显示意料中的报警提示信息。

按需更新滑行简令。	机长或操纵飞机的飞行员
发出指令“滑行前检查单”。	机长
执行“滑行前检查单”。	副驾驶

起飞前程序

发动机预热要求：

- 如发动机停车超过 1 个半小时：
  - 运转发动机至少 5 分钟
- 如发动机停车不到 1 个半小时：
  - 运转发动机至少 3 分钟
- 正常使用滑行操作时的推力设置。
- 起飞前，发动机滑油温度必须高于下方琥珀带之上。

<table>
<tr><th>操纵飞机的飞行员</th><th>监控飞机的飞行员</th></tr>
<tr><td></td><td>通知客舱机组准备起飞。核实客舱已安排妥当。</td></tr>
<tr><td colspan="2">负责执行起飞的飞行员应当按需更新起飞简令。</td></tr>
<tr><td colspan="2">按需设置气象雷达显示。
按需设置地形显示。</td></tr>
<tr><td>发出指令“起飞前检查单”。</td><td>执行“起飞前检查单”。</td></tr>
</table>

起飞程序

操纵飞机的飞行员	监控飞机的飞行员
	当输入离场跑道时，将白色防撞灯开关打开。按需使用其他灯光。 将应答机方式选择器放到 TA/RA。
核实刹车已松开。 将飞机对准跑道。	当获得起飞许可时，将左（LEFT）和右机翼着陆（RIGHT WING LANDING）灯打开。
前推推力手柄到大约 1.10 EPR。 让发动机稳定	
按压 EPR 开关。	
核实起飞推力设置正确。	
	在起飞过程中监控发动机仪表。报出任何异常指示。 在 80 海里/小时以前按需调整起飞推力。 在顶风很大的情况下，如果 80 海里/小时之前推力手柄不能增大到计划的起飞推力，人工前推推力手柄。
起飞推力设定后，机长在 V1 前必须手扶推力手柄。	
监控空速。 操纵杆上保持轻微的向前压力。	监控空速并报出任何异常指示。

操纵飞机的飞行员	监控飞机的飞行员
核实 80 海里/小时并报出“检查”。	报告“80 海里/小时”。
核实 V1 速度。	报告“V1”。
在 VR，朝 15°俯仰姿态抬轮。离地后，跟随 F/D 指令。 建立正爬升率。	在 VR 报告“抬轮”。 监控空速和垂直速度。
在高度表上核实正爬升率并报出“收起落架”。	在高度表上核实正爬升率并报告“正爬升率”。 将起落架手柄收上（UP）。
高于 400 英尺无线电高度，按需发口令要求一个横滚方式。	选择或核实横滚方式。
在减推力高度，发口令“VNAV”。	按压 VNAV 开关。
核实爬升推力已调好。	
核实飞机增速。 按照收襟翼计划表，发口令要求“襟翼____”	按照指令设置襟翼手柄。
接通一个横滚方式和 VNAV 之后，接通自动驾驶。	
	收襟翼完成之后： • 将机翼和发动机防冰选择器置于自动位（AUTO）。 • 完成收起落架之后，将起落架手柄置于关闭（OFF）位。
发指令“起飞后检查单”。	执行“起飞后检查单”。

起飞收襟翼速度计划

起飞襟翼	速度（海里/小时）	选择襟翼
20 或 15	VREF30+20	5
	"F" VREF30+40	1
	"F" VREF30+60	UP
5	"F" VREF30+40	1
	"F" VREF30+60	UP

"F"=在速度带显示上（如安装）下一个襟翼设置的最小收襟翼速度。

爬升和巡航程序

起动爬升和巡航程序前完成“起飞后检查单”。

操纵飞机的飞行员	监控飞机的飞行员
	在或高于 10,000 英尺 MSL，关闭着陆（LANDING）灯开关。
	按需设置旅客信号。
在过渡高度，将高度表调定为标准值并交叉检查。	
	当显示“中央油箱左”和“中央油箱右燃油泵”（CTR L 和 CTR R FUEL PUMP）信息时，关闭两个中央燃油泵（CENTER FUEL PUMP）开关。
	在下降顶点，根据进场和进近的需要修改生效的航路。 核实或输入正确的进场 RNP。

下降程序

在飞机准备进入目的地而下降低于巡航高度之前，开始“下降程序”。

在 10,000 英尺 MSL 之前完成下降程序。

操纵飞机的飞行员	监控飞机的飞行员
	核实增压调到着陆高度。
复查所有报警信息。	重现并复查所有报警信息。
在“进近参考”（APPROACH REF）页面上核实 VREF。	在“进近参考”（APPROACH REF）页面上输入 VREF。
将游标调到 VREF，VREF 30+40 和 VREF 30+80。	
为进近设置 RADIO/BARO 最低高度。	
为进近设置或核实导航无线电和航道。	
	将自动刹车（AUTOBRAKE）选择器设为所需的刹车调定值。
做进近简令。	
发出指令“下降检查单”	执行“下降检查单”。

进近程序

通常在过渡高度层开始“进近程序”。

在下列项目之前完成“进近程序”：

- 起始进近定位点，或
- 开始雷达引导到最终进近航道，或
- 开始目视进近

操纵飞机的飞行员	监控飞机的飞行员
	按需设置旅客信号。
	在或高于 10,000 英尺 MSL，打开左侧（LEFT）和右侧机翼着陆（RIGHT WING LANDING）灯开关。
在过渡高度层，调定高度表并交叉检查。	
按需更新进场和进近。 按需更新 RNP。	
按需更新进近简令。	
发出指令“进近检查单”。	执行“进近检查单”。

放襟翼速度计划

当前襟翼位置	在“显示”或速度（海里/小时）	选择襟翼	所选襟翼的指令速度
UP	“参考游标”VREF30+80	1	VREF30+60
1	VREF30+60	5	“参考游标”VREF30+40
5	“参考游标”VREF30+40	20	VREF30+20
20	VREF30+20	25 或 30	（VREF25 或 VREF30）+风增量

着陆程序-ILS

<table>
<tr><th>操纵飞机的飞行员</th><th>监控飞机的飞行员</th></tr>
<tr><td></td><td>通知客舱乘务员准备着陆。核实客舱已安排妥当。</td></tr>
<tr><td>根据放襟翼计划，发出指令“襟翼______”</td><td>按指令放置襟翼手柄。</td></tr>
<tr><td colspan="2">处于航向道切入航向上时：
• 核实已经调谐并识别 ILS。
• 核实显示航向道（LOC）和下滑道（G/S）指针。</td></tr>
<tr><td>预位 APP 方式。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">警告：当使用 LNAV 切入最终进近航道时，LNAV 可能平行于航向道但不截获航向道。然后飞机可以在未截获航向道的情况下沿下滑道下降。</td></tr>
<tr><td>按需使用 HDG SEL 或 HDG HOLD 切入最终进近航道。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">核实航向道已截获。</td></tr>
<tr><td></td><td>报告“下滑道生效”。</td></tr>
<tr><td>下滑道生效时，发出指令：
“放轮”
“襟翼 20”</td><td>将起落架手柄放到 DN 位。
将襟翼手柄放到 20。</td></tr>
<tr><td>将减速板手柄设置为预位（ARMED）。</td><td></td></tr>
<tr><td>在截获下滑道时，按着陆所需，发出指令“襟翼___”。</td><td>按指令放置襟翼手柄。</td></tr>
<tr><td>在 MCP 上调定复飞高度。</td><td></td></tr>
<tr><td>发出指令“着陆检查单”。</td><td>执行《着陆检查单》。</td></tr>
<tr><td colspan="2">在最终进近定位点或外指点标（OM），核实穿越高度。</td></tr>
<tr><td colspan="2">监控进近进程。
在 500 英尺无线电高度核实自动着陆状态。</td></tr>
</table>

着陆程序-使用 VNAV 仪表进近

进近过程使用自动驾驶以提供：
•自动驾驶警报和方式失效指示
•更精确的航道和下滑航径跟踪
•更低的 RNP 限制。
该程序未批准使用 QFE。

<table>
<tr><th>操纵飞机的飞行员</th><th>监控飞机的飞行员</th></tr>
<tr><td></td><td>通知客舱乘务员准备着陆。核实客舱已安排妥当。</td></tr>
<tr><td>根据放襟翼计划，发出指令“襟翼______”</td><td>按指令放置襟翼手柄。</td></tr>
<tr><td colspan="2">推荐的五边进近横滚方式：
•RNAV 或 GPS 进近使用 LNAV
•LOC-BC 进近使用 LNAV 或 B/CRS
•VOR 或 NDB 进近使用 LNAV
•LOC、SDF 或 LDA 进近使用 LNAV 或 LOC</td></tr>
<tr><td></td><td>核实 LEGS 页面的最终进近航段上显示 VNAV 下滑航径角。</td></tr>
<tr><td colspan="2">LOC、LOC-BC、SDF 或 LDA 进近中，最终进近航道切入航向时：
• 核实已经调谐并识别航向道
• 核实显示航向道（LOC）指针</td></tr>
<tr><td>预位 LNAV 或 LOC 方式。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">警告：当使用 LNAV 切入航向道时，LNAV 可能平行于航向道但不截获航向道。然后飞机可以在未截获航向道的情况下沿 VNAV 航径下降。</td></tr>
<tr><td>按需使用 LNAV、HDG SEL 或 HDG HOLD 切入最终进近航道。</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">核实 LNAV 已接通或航向道已截获。</td></tr>
</table>

操纵飞机的飞行员	监控飞机的飞行员
在最终进近定位点之前大约 2 海里，或者，ALT HOLD 或 VNAV PTH 指示以后： •核实自动驾驶接通 •在 MCP 上设置 DA（H）或 MDA（H） •选择或核实 VNAV •选择或核实速度插入	报告“进近下滑航径”。
进近下滑航径，发出指令： “放轮” “襟翼 20”	将起落架手柄放到 DN 位。 将襟翼手柄放到 20。
将减速板手柄设置为预位（ARMED）。	
开始最终进近下降，按着陆所需发出指令“襟翼___”。	按指令放置襟翼手柄。
发出指令“着陆检查单”。	执行“着陆检查单”。
至少在复飞高度以下 300 英尺，在 MCP 上设定复飞高度。	
在最终进近定位点，核实穿越高度并交叉检查高度表。	
监控进近进程。	
如果在 MDA（H）、DA（H）或复飞点建立了适当的目视参考，脱开自动驾驶和自动油门。 保持下滑航径以着陆。	

复飞和终止进近程序

操纵飞机的飞行员	监控飞机的飞行员
同时： • 按压复飞（GA）开关。 • 发出指令“襟翼 20”。	将襟翼手柄放到 20。
核实： • 抬头到复飞姿态 • 推力增加	
	核实复飞推力足够并按需调整。
核实高度表上显示正爬升率，并发出指令“收轮”。	核实高度表上显示正爬升率并报告：“正上升率”。 将起落架手柄放到 UP（收上）位。
400 英尺无线电高度以上，选择一个横滚方式。	核实已经调定复飞高度。
核实飞机跟踪复飞航路。	
在增速高度，将速度设为计划襟翼设置的机动速度。 发出指令“爬升推力”。	选择爬升（CLB）推力。
根据收襟翼计划，发出指令“襟翼______”。	按指令放置襟翼手柄。
襟翼收到计划的襟翼设置后，按需选择 FLCH 或 VNAV。	
核实已经调定爬升推力。	
核实飞机截获复飞高度。	
	收起落架完成后，将起落架手柄放到 OFF 位。
发出指令“起飞后检查单”。	执行《起飞后检查单》。

着陆滑跑程序

操纵飞机的飞行员	监控飞机的飞行员
核实推力手柄关闭。 核实减速板（SPEEDBRAKE）手柄拉起。	核实减速板（SPEEDBRAKE）手柄拉起。 报告“减速板升起”。 如果减速板手柄没有在 UP 位，报告“减速板没有升起。”
监控滑跑过程。	
核实自动刹车正确操作。	
警告：一旦移动反推手柄，必须做全停着陆。如果有一台发动机处于反推状态，就不可能安全飞行。	
迅速提起反推手柄到连锁位，稍稍保持拉力直到连锁松开。然后按需使用反推。	
60 海里时，开始移动反推手柄，在滑行速度前达到反推慢车卡位。	报告“60 海里/小时”。
发动机处于反推慢车之后，移动反推手柄到完全放下的位置。	
在达到滑行速度之前，解除自动刹车预位。按需使用人工刹车。	
脱离跑道之前，断开自动驾驶。	

着陆后程序

当脱离使用的跑道后开始“着陆后程序”。

建议发动机冷却：

- 运转发动机至少 1 分钟
- 使用不高于正常全发滑行操作时的推力设置。

<table>
<tr><th>操纵飞机的飞行员</th><th>监控飞机的飞行员</th></tr>
<tr><td colspan="2">机长把减速板（SPEEDBRAKE）手柄移到放下（DOWN）位并核实。</td></tr>
<tr><td></td><td>将 APU 选择器放到起动（START）位，然后放到“开”（ON）位。
不要让 APU 选择器弹回“开”位。</td></tr>
<tr><td></td><td>关闭白色防撞（WHITE ANTI-COLLISION）灯开关。
按需设置“着陆”（LANDING）和“滑行”（TAXI）灯开关。</td></tr>
<tr><td colspan="2">关闭气象雷达。</td></tr>
<tr><td></td><td>关闭“自动刹车”（AUTOBRAKE）选择器。</td></tr>
<tr><td></td><td>将襟翼手柄放到“收上”（UP）位。</td></tr>
<tr><td></td><td>按需设置应答机方式选择器。如果机场没有地面跟踪设施，选择“备用”（STANDBY）。如果机场具有地面跟踪飞机的设施，选择一个生效的应答机设置，但不要使用 TCAS 方式。</td></tr>
</table>

关车程序

滑行完成之后开始“关车程序”。

停留刹车 .... 刹住　机长

核实“停留刹车”（PARK BRAKE）灯亮。

电源 .... 设置　副驾驶

如果需要 APU 电源：

核实 APU 运转（APU RUN）灯亮。

如果需要外部电源：

核实“外部电源可用”（EXTERNAL POWER AVAIL）灯亮。

外部电源（EXTERNAL POWER）开关—按压

核实“开”（ON）灯亮。

机翼防冰（WING ANTI-ICE）开关 .... 关(OFF)　副驾驶

发动机防冰（ENGINE ANTI-ICE）开关 .... 关(OFF)　副驾驶

燃油控制（FUEL CONTROL）开关 .... 关断(CUTOFF)　机长

如果需要拖飞机：

与地面工作人员建立通讯。　机长

警告：如果前轮转弯没有锁定，在拖把连接的情况下，任何液压动力的变化都可能导致拖把意外移动。

核实前轮转弯锁定。　机长

警戒：在推或拖飞机过程中，不要扶住或转动前轮转弯手轮。这种做法可能损坏前轮或拖把。

警戒：在推或拖飞机过程中，不要使用飞机的刹车使飞机停住。这种做法可能损坏前轮或拖把。

按照地面人员的指令设置或松开停留刹车。　机长

安全带（SEATBELTS）选择器..关(OFF) 副驾驶

液压（HYDRAULIC）面板 .... 调定 副驾驶

注：最后给右系统释压以防止液体在系统间传输。

中央气动需求（AIR DEMAND）泵选择器 — 关(OFF)

左侧电动需求（ELECTRIC DEMAND）泵选择器 – 关(OFF)

中央 1 号和中央 2 号主电动（ELECTRIC PRIMARY）泵开关 – 关

右侧电动需求（ELECTRIC DEMAND）泵选择器 – 关(OFF)

燃油泵（FUEL PUMP）开关... 关 副驾驶

红色防撞（RED ANTI-COLLISION）灯开关 .... 关 副驾驶

左（LEFT）和右隔离（RIGHT ISOLATION）开关 .... 开 副驾驶

飞行指引仪（FLIGHT DIRECTOR）开关..........................关(OFF) 机长，副驾驶

状态信息 .... 检查 副驾驶

将显示的信息记录在维护记录本中。

轮挡到位后：

停留刹车—松开 机长

APU 选择器..按需 副驾驶

发出指令“关车检查单” 机长

执行“关车”检查单 副驾驶

安全程序

IRS 方式选择器	关(OFF)	副驾驶
应急灯（EMERGENCY LIGHTS）开关	关(OFF)	副驾驶
窗加温（WINDOW HEAT）开关	关	副驾驶
货舱加温（CARGO HEAT）开关	关	副驾驶
组件控制（PACK CONTROL）选择器	关(OFF)	副驾驶
指令“安全检查单”		机长
执行《安全检查单》		副驾驶

补充程序 第 SP 章
目录 第 0 节

介绍 SP.05.1

概述 SP.05.1

飞机概述，应急设备，门，窗 SP.1.1

门 SP1.1

关闭登机门 SP.1.1

打开登机门 SP.1.1

驾驶舱进入系统测试 SP.1.2

窗 SP.1.2

关闭驾驶舱窗 SP.1.2

打开驾驶舱窗 SP.1.2

灯光 SP.1.3

指示器灯光测试 SP.1.3

应急设备 SP.1.3

氧气面罩话筒测试 SP.1.3

气源系统 SP.2.1

空调组件 SP.2.1

使用地面空调车 SP.2.1

关组件起飞 SP.2.1

防冰，排雨 SP.3.1

防冰保护 SP.3.1

防冰的使用 SP.3.1

风挡雨刷的使用 SP.3.1

自动飞行 SP.4.1

AFDS SP.4.1

AFDS 操作 SP.4.1

航向保持 SP.4.1

航向选择 SP.4.1
高度保持 SP.4.2
飞行高度层改变，爬升或下降 SP.4.2
垂直速度，爬升或下降 SP.4.2
中间改平 SP.4.3
速度插入 SP.4.3
自动油门操作 SP.4.4
使用（V/S）仪表进近 SP.4.5
盘旋进近 SP.4.6
自动着陆状态信号显示测试 SP.4.7
自动着陆状态信号显示复位 SP.4.7

通讯 SP.5.1

驾驶舱语音记录器测试 SP.5.1

电气 SP.6.1

接通电源 SP.6.1
撤除电源 SP.6.2
外部电源低于 90KVA 时的操作 SP.6.2
起动前程序 SP.6.2
滑行前程序 SP.6.3
关车程序 SP.6.3
备用电源测试 SP.6.4
由外部电源转换到 APU 电源 SP.6.4

发动机，APU SP.7.1

发动机 SP.7.1
发动机交输起动 SP.7.1
发动机地面气源起动 SP.7.1
起飞前选择减推力 SP.7.1
改变或取消起飞减推力 SP.7.2
改变或取消爬升减推力 SP.7.2
空中选择减爬升推力 SP.7.2

防火 SP.8.1
发动机，APU 和货舱火警/过热测试 SP.8.1
轮舱火警探测测试 SP.8.1
飞行仪表，显示 SP.10.1
飞行记录器测试 SP.10.1
航向基准开关的使用 SP.10.1
QFE 的使用 SP.10.1
飞行管理，导航 SP.11.1
应答机测试(装有 TCAS 的飞机) SP.11.1
气象雷达测试 SP.11.1
IRS SP.11.2
校准灯闪烁 SP.11.2
快速重新校准 SP.11.3
高纬度校准 SP.11.3
使用 IRS 方式选择面板输入位置 SP.11.3
水平导航 SP.11.4
备用航路输入/生效 SP.11.4
使用直接切入法直飞一个航路点 SP.11.4
使用盖写法直飞一个航路点 SP.11.4
到备降场的预计值 SP.11.5
进入等待航线 SP.11.5
退出等待航线 SP.11.5
使用直接切入法切入一个航段或航道到一个航路点 SP.11.6
使用盖写法切入一个航段或航道到一个航路点 SP.11.7
水平偏移 SP.11.7
修改航段 SP.11.8
取消航路 SP.11.8
改变 SID 或改变跑道 SP.11.9
STAR，剖面下降或进近改变 SP.11.9

垂直导航 SP.11.10
爬升，巡航或下降速度计划改变 SP.11.10
爬升或下降直飞到 MCP 高度 SP.11.10
改变巡航高度 SP.11.10
航路点的速度/高度限制 SP.11.11
速度/高度过渡和限制 SP.11.11
临时高度限制 SP.11.11
临时速度限制 SP.11.12
输入性能数据 SP.11.12
下降预报 SP.11.12
梯度爬升评估 SP.11.12
航路点风 SP.11.12
其它 CDU 功能 SP.11.13
定位点页面输入 SP.11.13
HSI 计划方式控制 SP.11.13
助航设备抑制 SP.11.13
更新有效导航数据库 SP.11.14

燃油 SP.12.1
燃油平衡 SP.12.1
燃油量测试 SP.12.1

警告系统 SP.15.1
EICAS 测试 SP.15.1
事件记录 SP.15.1
着陆形态警告测试 SP.15.1
失速警告测试 SP.15.2
起飞形态警告测试 SP.15.2

恶劣天气 SP.16.1
介绍 SP.16.1
起飞-湿或受污染的跑道条件 SP.16.1

寒冷天气操作 SP.16.2
外部检查 SP.16.2
发动机起动程序 SP.16.3
发动机防冰操作-地面 SP.16.3
滑行前程序 SP.16.4
滑出 SP.16.4
除冰/防冰 SP.16.5
起飞前程序 SP.16.6
起飞程序 SP.16.6
发动机防冰操作-飞行中 SP.16.7
机翼防冰操作-飞行中 SP.16.8
低温高度修正 SP.16.8
着陆后程序 SP.16.10
安全程序 SP.16.11
高温天气操作 SP.16.12
中到大雨、冰雹或冻雨 SP.16.12
颠簸 SP.16.13
严重颠簸 SP.16.13
风切变 SP.16.14
避让 SP.16.14
预防 SP.16.15

有 意 留 空

概述

本节包括按需要完成而不是每次飞行例行完成的程序（例如：恶劣天气操作，发动机交输起动等）。本节还包括飞行机组可能需要完成的系统测试。

飞行中完成的程序或作为正常程序的辅助方法那些程序（例如：选择减推力起飞），通常是靠记忆完成的。不常使用的程序，（例如：发动机交输起动），一般是参照完成的。

补充程序分节叙述。除恶劣天气一节外，各节标题对应于所论述各系统的有关章节标题。

有 意 留 空

门

关闭登机门

门 .... 放下

稍稍将门抬起，按压并保持上锁门闩释放按钮，然后将门放下约 2 英寸（5 厘米）。松开释放按钮并继续将门放下直至关闭为止。

有电动操作系统的门可使用控制开关电动放下。

舱门手柄 .... 放下

旋转至向下（齐平）位置。

预位手柄（仅机内使用） ....滑梯预位（SLIDE ARMED）

在按压释放预位手柄的同时，将预位手柄置于 SLIDE ARMED （滑梯预位）位。观察可见预位指示器，束缚杆锁定直接目视指示为黄色。

打开登机门

预位手柄（仅机内使用） ....解除滑梯预位（SLIDE DISARMED）

将预位手柄置于“SLIDE DISARMED（解除滑梯预位）。观察看不见预位指示器。预位手柄释放按钮伸出，束缚杆锁定指示显示空白。

注：从外面打开舱门时，滑梯自动解除预位。

舱门手柄 .... 向上

向后转动到向上位置。

舱门 .... 抬起

将舱门抬起直至上锁门闩衔接为止。

有电动操作系统的舱门可使用控制开关电动抬起。

驾驶舱进入系统测试

驾驶舱进入系统开关……正常
驾驶舱门……打开
驾驶舱门锁选择器……自动（AUTO）
紧急进入密码……输入
ENT 键……按压
核实报警声响起。
核实自动松锁（AUTO UNLK）灯亮。
驾驶舱门锁选择器……拒绝（DENY）
核实自动松锁灯灭。
驾驶舱门锁选择器……松锁（UNLKD）
驾驶舱进入系统开关……关闭（OFF）
核实门锁故障（LOCK FAIL）灯亮。
驾驶舱进入系统开关……正常（NORM）（保护在下位）
核实门锁故障（LOCK FAIL）灯灭。

窗

关闭驾驶舱窗

窗摇把……转动
摇动窗到完全关闭位置（窗未关“WINDOW NOT CLOSED”标牌消失）

窗锁定手柄……转动
向前转动窗锁定手柄到锁住位置。

打开驾驶舱窗

窗锁定手柄……转动
向后转动窗锁定手柄到打开位置。

窗摇把……转动
摇动窗到完全打开位置（“窗未关”标牌可见）。

灯光

指示器灯光测试

指示器灯光测试开关..按压并保持

核实除燃油控制和 APU/发动机灭火手柄以外，驾驶舱内所有灯光全亮。

指示器灯光测试开关..松开

应急设备

氧气面罩话筒测试

吊杆式/氧气开关..氧气（OXY）

复位/测试开关..按压并保持

应急/测试选择器..按压并保持

按下发话开关..按压

同时按压按下发话开关，应急/测试选择器和复位/测试开关。

核实通过驾驶舱扬声器能听到氧气流动声。

按下发话开关..松开

应急/测试选择器..松开

复位/测试开关..松开

有 意 留 空

空调组件

使用地面空调车

连接地面空调车之前：

组件控制选择器..关
使空调车以最大效应工作。

断开地面空调车之后：

组件控制选择器..自动

关组件起飞

起飞前：

组件控制选择器（两个）..关

起飞后：

注： 如果发动机失效，组件控制选择器应保持在 OFF 位，直到达到 1500 英尺或越障高度后，以较高的为准。

组件控制选择器（仅一个）..自动
当发动机推力由起飞减到爬升后，将一个组件控制选择器放到 AUTO 位。

组件控制选择器（剩余的组件）..自动
当座舱增压稳定时，将剩余的组件控制选择器放到“AUTO”位。

有 意 留 空

防冰

防冰是由飞机防冰系统提供的。

防冰的使用

防冰的使用要求和发动机和机翼防冰的操作程序从“补充程序”的 SP.3 移到了 SP.16 “恶劣天气”一节。

风挡雨刷的使用

警戒：不要在干的风挡上使用风挡雨刷。

风挡雨刷选择器（按需） .... 低/高(LOW/HIGH)

有 意 留 空

机翼防冰的使用

机翼防冰系统仅用于空中除冰或防冰。主要方法是将自动结冰探测系统作为除冰装置使用，待结冰后再打开机翼防冰。该程序能提供最光洁的翼面，反复结冰的可能性最小，耗油量最少。第二种方法是当机翼可能结冰时，打开机翼防冰选择器，作为防冰装置来使用。

驾驶舱前风挡框，风挡中央柱子，风挡雨刷臂或侧窗结冰可以做为机身结冰的指示迹象。

警戒：当大气全温（TAT）高于 10°C 时，不要使用机翼防冰。

如果需要自动除冰：

大翼防冰开关..自动

如果不需要系统防冰和除冰：

大翼防冰开关..关

风挡雨刷的使用

警戒：不要在干的风挡上使用风挡雨刷。

风挡雨刷选择器（按需）..低/高

有 意 留 空

AFDS

AFDS 操作

如果需要飞行指引仪（F/D）：

飞行指引仪开关..开

在地面上，观察飞行指引仪指令机翼水平和 8°上仰姿态，飞行方式信号显示 TO 、TO、FD。

在空中，如无自动驾驶接通指令(CMD)，观察飞行指引仪指令和飞行方式显示垂直速度（V/S）和航向保持（HDG HOLD）或姿态（ATT），或如有任何自动驾驶接通指令（CMD），则显示当前的自动驾驶方式。

AFDS 方式 ....按需接通

观察飞行指引仪指令和所选的 AFDS 方式。

如果需要自动驾驶：

指令开关..接通

观察飞行方式显示 V/S（垂直速度）和 HDG HOLD（航向保持）或 ATT（姿态），或如飞行指引仪接通并且不在起飞和复飞方式时，显示当前 AFDS 方式。

航向保持

横滚机翼水平并保持机翼改平时的航向

航向保持开关..接通

观察横滚方式信号显示上显示 HDG HOLD

航向选择

航向选择器..按需调定

航向选择器开关..按压

观察横滚方式信号显示上显示 HDG SEL。

坡度限制选择器..按需调定

高度保持

高度保持开关......接通

核实俯仰方式信号显示上显示 ALT HOLD。

高度层改变，爬升或下降

高度选择器......调定

在高度窗上调定改平高度。

飞行高度层改变开关......接通

观察俯仰方式信号显示上显示 SPD，自动油门方式显示上显示 FLCH。

IAS/MACH 选择器......调定

在速度窗调定所需速度。

爬升推力参考方式选择开关（如需要）......选择

如果开始爬升，选择爬升参考 EPR。

垂直速度，爬升或下降

高度选择器......调定

在高度窗上调定改平高度。

垂直速度开关......接通

观察俯仰方式显示上显示 V/S。

注：垂直速度方式不提供自动低速保护，并且允许偏离选定高度。为改平保护，在接通垂直速度方式之前，一定要先选择新的改平高度。

垂直速度选择器......调定

在垂直速度窗内调定所需的垂直速率。

爬升推力参考方式选择开关（如需要）......选择

如果开始爬升，选择爬升参考 EPR 。

中间改平

高度选择器..旋转

在高度窗中设定所需的高度。

在 MCP 高度：

核实俯仰方式信号显示为 ALT HOLD。

要继续爬升或下降：

高度选择器..旋转

在高度窗中设定所需的高度。

如果使用 VNAV：

VNAV 开关..接通

核实俯仰方式信号显示为 VNAV SPD 或 VNAV PTH。

如果使用飞行高度层改变：

飞行高度层改变开关..接通

核实俯仰方式信号显示为 SPD，自动油门信号显示为 FLCH。

IAS/MACH 选择器..旋转

在 IAS/MACH 窗里调定所需的速度。

速度插入

IAS/MACH 选择器..按压

核实 IAS/MACH 窗打开。

IAS/MACH 选择器..旋转

在 IAS/MACH 窗中调定所需速度。

要恢复 FMC 速度计划：

IAS/MACH 选择器..按压

核实 IAS/MACH 窗空白。

自动油门操作

自动油门开关……………………………………………………自动油门预位（A/T ARM）

如果需要 EPR 方式：

推力参考方式选择开关（按需）……………………………………………选择

选择所需的参考 EPR。

EPR 开关……………………………………………………………………接通

观察自动油门方式显示上显示 EPR。

如果需要速度方式：

推力参考方式选择开关（按需）……………………………………………选择

选择所需的参考 EPR。

速度开关……………………………………………………………………接通

观察自动油门方式显示上显示 SPD。

IAS/MACH 选择器…………………………………………………………调定

在 IAS/MACH 窗里调定所需的速度。

使用（V/S）仪表进近

注：建议在建立起合适的目视参考以前一直使用自动驾驶。

注：如果在复飞过程中要求保持或高于 MDA（H）高度，必须至少在高于 MDA（H）50 英尺时开始复飞。

最终进近时建议使用的横滚方式：

- LOC-BC，VOR 或 NDB 进近：LNAV 或 HDG SEL(LOC-BC 进近：B/CRS)。
- LOC，SDF，或 LDA 进近：LOC 或 LNAV。

确保在开始进近前调好并识别合适的导助航设备（VOR，LOC 或 NDB）。

适合于进近的 RNP（如需要）..核实/输入

如果 ANP 超出 RNP，就能出现相应的报警。

下降到 MDA（H）前：

MCP 高度选择器 ....设定

设定第一个中间高度限制或 MDA（H）。目前的限制得到保障时，在接通 ALT HOLD 前可以设定下一个限制以获得连续的下降航径。

如果高度限制或 MDA（H）不是以零零结束（00；例如：1820），将 MCP 高度窗口设为低于限制或 MDA（H）值最近的 100 英尺增量。

在下降点：

V/S 开关 ....按压

核实显示 V/S 方式

所需的 V/S ....设置

设定所需的 V/S 下降到 MDA（H）。使用在 MDA（H）不会导致平飞航段的 V/S 值。

大约 MDA（H）以上 300 英尺：

MCP 高度选择器 ....调定复飞高度

在 MDA（H）/复飞点：

如果没有建立合适的目视参考，执行复飞。

在建立合适的目视参考后：

A/P 脱开开关 .... 按压

在下降到低于 MDA（H）/DA（H）之前脱开自动驾驶。

A/T 脱开开关 .... 按压

在下降到低于 MDA（H）/DA（H）之前脱开自动油门。

盘旋进近

注： 建议使用自动驾驶直到切入着陆剖面。

MCP 高度选择器 .... 设定

如果 MDA（H）不以零零结束（00；例如：1820），将 MCP 高度窗口设为低于 MDA（H）最近的 100 英尺增量。

实施仪表进近并建立合适的目视参考。

在 MDA（H）：

ALT HOLD 开关（按需） .... 按压

确保飞机在 MDA（H）改平。核实显示 ALT HOLD 方式。

MCP 高度选择器 .... 设定复飞高度

HDG SEL 开关 .... 按压

核实显示 HDG SEL 方式。

切入着陆剖面:

自动驾驶脱开开关 .... 按压

自动油门脱开开关 .... 按压

自动着陆状态信号显示测试

自动着陆状态信号显示测试开关 1 .... 按压

观察显示着陆 3（LAND 3）和无着陆 3（NO LAND 3）。

自动着陆状态信号显示测试开关 2 .... 按压

观察显示着陆 2（LAND 2）和无自动着陆（NO AUTOLND）。

自动着陆状态信号显示测试

自动着陆状态信号显示按压/复位开关 .... 按压

有 意 留 空

驾驶舱语音记录器测试

语音记录器测试开关.. 按压

按压并观察监控器指示器指针在绿区。耳机插到耳机插孔时。可听到声音。测试持续大约 5 秒钟。

有 意 留 空

接通电源

完成以下程序，安全使用电源。

电瓶开关 .... 开

备用电源选择器 .... 自动

核实 APU 电瓶放电（APU BAT DISCH）灯和主电瓶放电（MAIN BAT DISCH）灯亮且备用汇流条 OFF 灯灭。

液压主电动泵开关 .... 关

液压需求泵开关 .... 关

起落架手柄 .... 放下（DN）

备用襟翼选择器 .... 正常

电源 .... 建立

联接汇流条开关 .... 自动

如果需要外部电源：

如外部电源可用（AVAIL）灯亮：

外部电源开关 .... 按压

如果需要 APU 电源：

APU 发电机开关 .... 开

APU 选择器 .... 起动，然后放到开（ON）位

将 APU 选择器放回到开（ON）位。不要让 APU 选择器弹回到开（ON）位。

撤除电源

完成以下驾驶舱程序，撤除飞机电源。

APU 选择器/外部电源开关..关

当 APU 工作（APU RUN）灯灭：

备用电源选择器..关
电瓶开关..关

外接电源低于 90KVA 时的操作

当外部电源低于所需的 90KVA 时，必须按照以下补充正常程序将飞机的电荷减至最小：

起动前程序

完成正常外部检查，飞行前程序—副驾驶，飞行前程序—机长和起动前程序直到“起动许可........................获得”。

核实货舱装载完毕。

公共汇流条开关..关

液压系统..调定

需求泵选择器（右侧）..自动

观察压力（PRESS）灯灭。

燃油泵开关（一个左和一个右主机翼）..开

观察压力灯灭。

注：推迟起动剩余的液压和燃油泵，延迟设置配平和检查飞行操纵直到发动机起动好。

完成正常起动前和发动机起动程序。

滑行前程序

液压系统..调定

主电动泵开关（两个）..开

需求泵选择器（剩余的泵）..自动

公共汇流条开关..开

燃油泵开关（剩余的泵）..开

打开所有装有燃油的油箱开关。

配平..调定

飞行操纵..检查

向两个方向移动驾驶盘和操纵杆至全行程，并核实：

- 移动自由
- 操纵回到中立
- EICAS 状态显示上显示正确的飞行操纵活动。

检查方向舵时，握住前轮转弯手柄，以防止前轮意外移动。

向两个方向偏移方向舵脚蹬至全行程，并且核实：

- 移动自由
- 方向舵脚蹬回到中立
- EICAS 状态显示上显示正确的飞行操纵活动。

完成正常的起动后程序。

关车程序

设置停留刹车后，建立外接电源之前：

液压系统..调定

主电动泵开关（两个）..关

需求泵选择器（全部）..关

燃油泵开关..关

完成正常关车程序。

备用电源测试

飞机必须在地面上，所有汇流条通电。

备用电源选择器.. 电瓶位（BAT）

核实 APU 电瓶放电灯和主电瓶放电灯亮且备用电源 OFF 灯保持熄灭。

备用电源选择器.. 自动位（AUTO）

核实 APU 电瓶放电灯和主电瓶放电灯亮且备用电源 OFF 灯保持熄灭。

由外部电源转换到 APU 电源

断开外部电源之前：

外部电源开关.. 按压

观察 ON 灯灭。

发动机

发动机交输起动

APU 必须关车或 APU 引气开关必须在 OFF 位。

检查飞机后部区域没有人或物。

发动机引气开关（工作的发动机）.. 打开

增加工作的发动机推力到大约 65%N3 并完成正常发动机起动程序。

发动机地面气源起动

检查管道压力为 30psi 或更多。

使用正常发动机起动程序起动发动机。

起飞前选择减推力

如果需要减起飞推力：

假设温度... 设定

顺时针转动假设温度选择器，调定所需的温度值或在起飞参考页面输入所需的温度。

观察 EICAS 上绿色显示的 D-TO。

如果需要减爬升推力：

推力参考方式选择开关... 1 或 2

选择所需的爬升推力参考，1 或 2

观察 EICAS 上显示的 TO 1 或 TO 2（假设温度减功率起飞时为 D-TO1 或 D-TO 2），TO 回 D-TO 为绿色，数字 1 或 2 为白色。

改变或取消减起飞推力

如果需要改变：

假设温度……设定

在起飞参考页面输入新的温度值。

如果需要取消：

推力参考方式选择开关……按需

选择所需的推力参考方式：TO/GA，CLB，CON 或 CRZ。

观察显示相关的方式。

注：起飞时 80 海里后如果需要全起飞推力（自动油门在推力保持（THR HOLD）方式），必须人工调节推力手柄。

改变或取消减爬升推力

如果需要改变：

推力参考方式选择开关……1 或 2

选择所需的爬升推力参考；1 或 2。

观察显示 CLB 1 或 CLB 2（TO 1 或 TO 2，仅地面）。

如果需要取消：

推力参考方式选择开关……1 或 2

按下与目前减推力有关的开关。

观察显示 CLB 或 TO（仅地面）。

注：如果改变或取消了预选的减爬升推力，并且仍然需要减起飞推力，必须重新选择减起飞推力。

空中选择减爬升推力

推力参考方式选择开关……爬升（CLB）

观察显示 CLB。

推力参考方式选择开关……1 或 2

选择所需的推力参考；1 或 2。

观察显示 CLB 1 或 CLB 2。

发动机，APU 和货舱火警/过热测试

发动机/APU/货舱火警/过热测试开关.. 按压

观察火警铃间歇地响。

观察以下灯亮：

相关的火警（FIRE）警告

燃油控制开关

左和右发动机过热（L 和 R ENG OVHT）

左（LEFT），右（RIGHT）和 APU 灭火手柄

前（FWD）和后（AFT）货舱火警

主警告

观察下列 EICAS 信息：

APU 火警（APU FIRE）警告

前和后货舱火警（FWD 和 AFT CARGO FIRE）警告

左和右发动机火警（L 和 R ENGINE FIRE）警告

左和右发动机过热（L 和 R ENGINE OVHT）警戒

发动机火警/过热测试开关.. 按压

观察以上指示，APU 和货舱火警除外。

轮舱火警探测测试

轮舱火警测试开关.. 按压

观察火警铃间歇地响。

观察以下灯亮：

相关的火警（FIRE）警告

轮舱火警（WHL WELL FIRE）

主警告

观察下列 EICAS 信息：

轮舱火警（WHEEL WELL FIRE）警告

有 意 留 空

飞行记录器测试

飞行记录器开关..测试

观察 OFF 灯灭。

航向基准开关的使用

在需要真北基准区域飞行时使用 TRUE（真）值。其它时候使用 NORM（正常）。

航向基准开关... 正常（NORM）或真北（TRUE）

注：当使用航向基准开关时采用以下信息：

- 如果自动飞行指引系统(AFDS)是在 HDG SEL（航向选择）方式且改变了航向基准开关位置，AFDS 方式会变为 HDG HOLD（航向保持）；可再次选择 HDG SEL（航向选择）。
- 当用真北基准作 ILS 进近时，必须在 ILS 控制面板上调定基于真北的盲降航道。
- 当航向基准开关在 TRUE 位时，无法获得 VOR 方位。

QFE 的使用

当 ATC 指令的高度是以 QFE 高度表调定值为基准且无法获得 QNH 时，使用以下程序。

注：低于过度高度/高度层以下时，不要使用 LNAV 或 VNAV，导航数据库中的高度不是以 QFE 为基准的。仅使用原始数据导航。

高度表 ....调定

在过渡高度/高度层以下时，把主用和备用高度表调到 QFE。

注：当 QFE 高度表的调定值超出高度表的范围时，必须将高度表调为 QNH 并且使用 QNH 程序。

着陆高度指示器..调为零

有 意 留 空

应答机测试（装有 TCAS 的飞机）

此程序要求 IRS 已完成校准并且处于导航方式。

应答机方式选择器......测试

核实“TCAS SYSTEM TEST OK（TCAS 系统测试良好）声音响起。

气象雷达测试

气象雷达方式......测试

HSI 方式选择器......地图

气象雷达开关......开

观察 HSI 上的雷达测试图形。

气象雷达开关......关

关掉机长和副驾驶的气象雷达显示。

气象雷达方式......按需

IRS

校准灯闪亮

除非程序要求，否则不要将 IRS 方式选择器扳到关位。

位置起始（POS INIT）页面 .... 选择

调定 IRS 位置 .... 输入当前位置

用现有最精确的经纬度输入当前位置。如果在 SET IRS POS（调定 IRS 位置）行上已显示了一个位置，则在所显示的位置上输入新的位置。

如果校准（ALIGN）灯继续闪亮：

调定 IRS 位置 .... 输入当前位置

重新输入同一个当前位置。

如果重新输入后校准灯继续闪亮：

IRS .... 关

将 IRS 方式选择器转到 OFF 位并核实校准灯灭。

注：必须灯灭了以后才可以继续执行程序（约 30 秒）。

IRS .... 导航位

转动 IRS 方式选择器到导航位并核实校准灯亮。

调定 IRS 位置 .... 输入

在方框内输入当前位置。如果校准灯闪亮，在所显示的位置上重新输入同一当前位置。

注：重新校准约需要 10 分钟。

如果校准灯继续闪亮，则需采取维修措施。

快速重新校准

如果从上一次 IRS 完全校准到预计到达下一目的地的综合时间未超过 18 小时，可完成快速校准。

IRS 方式选择器 .... 校准位（ALIGN）

CDU .... 调定

在位置起始页面 SET IRS POSITION 行上输入当前位置。

IRS 方式选择器 .... 导航（NAV）

高纬度校准

此程序适用于纬度大于 70°12.0′和小于 78°15.0′的校准。

IRS 方式选择器 .... 先关然后校准位

位置起始页面 .... 调定

使用最精确的经纬度在 SET IRS POS 行上输入当前位置。

IRS 方式选择器 .... 导航（NAV）

至少在校准（ALIGN）位保持 17 分钟后再选择 NAV，核实校准灯灭。

使用 IRS 方式选择面板输入位置

纬度 .... 输入

以 N 或 S 开头，后接纬度值包括末尾的零。例如：N003°30.0′输入为 N3300。

经度 .... 输入

以 E 或 W 开头，后接经度值包括末尾的零。例如 E001°11.0′输入为 E1110。

水平导航

备用航路输入/生效

所需的航路（RTE）页面 1 .... 选择

如果所需的航路（1 或 2）未显示，选择所需的航路。

航路（如需要） .... 输入

使用飞行前程序输入航路。

生效（ACTIVATE） .... 选择

在空中，使用“直飞到”（DIRECT TO）或“切入航段到”（INTC LEG TO）方框输入从当前位置到新航路的所需航道。

执行（EXEC）键 .... 按压

使用直飞切入法直飞到一个航路点

直飞切入（DIR INTC）键.. 按压

直飞到航路点.. 输入

在“直飞/切入”（DIR/INTC）方框内输入航路点。

注：如果航路点先前不在航路上，会发生不连续。

航路点顺序.. 检查

按所需顺序输入航路点。

执行键 .... 按压

使用盖写法直飞到一个航路点

航路航段（RTE LEGS）页面 1 .... 选择

所需的航路点.. 输入

在生效航路点上方输入所需的航路点。

航路点序列.. 检查

按照所需顺序输入航路点。

执行（EXEC）键 .... 按压

到备降场的预计值

进程（PROGRESS）页面 1 .... 选择

所需的目的地 .... 输入

注：所显示的预计值是指从当前位置直飞。

进入等待航线

在完成下列步骤之前，等待定位点必须是航路上的一个航路点或当前位置。

等待（HOLD）键 .... 按压

下一等待 NEXT HOLD（如显示） .... 选择

等待定位点 .... 输入

如果在当前位置等待，选择 PPOS。如果在航路点等待，在 HOLD AT 方框内输入航路点代码。

等待页面 .... 检查

执行键 .... 按下

退出等待航线

要退出等待，完成下列步骤，或参考“直飞到一个航路点”的程序之一。

退出等待（EXIT HOLD） .... 选择

执行（EXEC）键 .... 按压

使用直接切入法切入一个航段或航道到一个航路点

直接切入（DIR INTC）键...按压

所需的航路点...输入

在“直飞/切入”（DIR/INTC）方框内输入航路点。

注：如果航路点先前不在航路上，会出现不连续。

如果航路点先前在航路上，向台航道要调成相同的向台大圆航线航道。对于航路，所显示的航道可能不等同于图表中数值。

如果向台航道不正确：

切入航道...输入

在 INTC CRS TO（切入航道到）方框内输入航路点处所需航道（或者，如果航路点已经在航路中，则在当前切入航道上输入数值）。

执行（EXEC）键...按压

航路点顺序...检查

按所需顺序输入航路点。

执行（EXEC）键...按压

如需要，使用航向选择方式改变切入航向，然后，预位 LNAV 方式。

使用盖写法切入一个航段或航道到一个航路点

航路航段（RTE LEGS）页面 .... 选择

所需的航路点 .... 输入

在生效的航路点上输入所需的航路点。

注：如果航路点原本不在航路上，会出现一个不连续点。

如果航路点原本在航路上，向台航道要调成相同的向台大圆航线航道。对于航路，所显示的航道可能不等同于图表中数值。

如果向台航道不正确：

切入航道 .... 输入

在 INTC CRS TO（切入航道到）方框内输入航路点处所需航道（或者，如果航路点已经在航路中，则在当前切入航道上输入数值）。

执行（EXEC）键 .... 按压

航路点顺序 .... 检查

按所需顺序输入航路点。

执行（EXEC）键 .... 按压

如需要，使用航向选择方式改变切入航向，然后，预位 LNAV 方式。

水平偏移

航路（RTE）页面 .... 选择

偏移 .... 输入

在“偏移”（OFFSET）虚线上输入所需的偏移方向和距离。

执行（EXEC）键 .... 按压

要取消偏移，完成“直飞”程序或者在“偏移”（OFFSET）行上输入“0”。

航段修改

为修改有效航路点或航段，应完成“直飞到”或“切入航段或航道”程序。输入沿航迹航路点时除外。

航路航段（RTE LEGS）页面 .... 选择

要改变航路点顺序：

所需航路点顺序 .... 输入

注：如果航路点先前不在航路上，则出现不连续，输入沿航迹航路点除外。

执行键 .... 按压

要删除航路终端的航路点：

删除（DEL）键 .... 按压

航路点 .... 选择

执行键 .... 按压

要输入沿航迹航路点：

沿航迹偏移 .... 输入

将参考航路点选到草稿栏并且修改为所需的偏移。

参考航路点 .... 选择

FMC 会自动将产生的航路点放到正确的位置。

执行键 .... 按压

取消航路

航路页面 1 .... 选择

起点 .... 输入

如果执行（EXEC）键亮：

执行键 .... 按压

改变 SID 或改变跑道

当使用 SID 并改变跑道或 SID 时，必须完成全部的程序。这样可以防止航路错误，或越障高度不够。

离场（DEPARTURES）页面 .... 选择

跑道 .... 重选

SID .... 重选

过渡（如需要） .... 重选

航路航段（RTE LEGS）页面 .... 选择

航路点顺序和高度 .... 检查

按需修改，与指令一致。

执行（EXEC）键 .... 按压

STAR，剖面下降或进近改变

必须输入相关机场，作为航路起点或终点。

到达（ARRIVALS）页面 .... 选择

STAR 或剖面下降（如需要） .... 选择

过渡（如需要） .... 选择

进近 .... 选择

进近过渡（如需要） .... 选择

航路航段（RTE LEGS）页面 .... 选择

航路点顺序和高度 .... 检查

按需修改，与指令一致。

执行（EXEC）键 .... 按压

垂直导航

爬升，巡航或下降速度计划改变

爬升（CLB）或巡航（CRZ）或下降（DES）页面 .... 选择

要改变计划：

所需计划 .... 选择

要输入固定的速度计划：

所需速度 .... 输入

在经济/选择速度（ECON/SEL SPD）行输入速度（左 2 行）。

执行键 .... 按压

爬升或下降直飞到 MCP 高度

此程序删除飞机目前高度至 MCP 上调定的高度之间的所有航路点高度限制。

高度窗 .... 调定

爬升（CLB）或下降（DES）页面 .... 选择

爬升直飞（CLB DIR）或下降直飞（DES DIR） .... 选择

执行键 .... 按压

巡航高度改变

高度窗 .... 调定

巡航（CRZ）页面 .... 选择

巡航高度 .... 输入

执行键 .... 按压

航路点的速度/高度限制

航路航段页面..选择

要输入或修改限制：

速度/高度 ....输入

注：速度输入需要“/”符号和高度。

执行键 ....按压

要删除限制：

删除键 ....按压

速度/高度 ....选择

选择不需要的限制并观察出现估计值。

执行键 ....按压

速度/高度过渡和限制

爬升或下降页面..选择

要输入速度/高度限制：

速度/高度 ....输入

执行键 ....按压

要删除速度/高度限制或过渡：

删除键 ....按压

速度/高度 ....选择

执行键 ....按压

临时高度限制

高度窗 ....调定

要恢复爬升或下降：

高度窗 ....调定

VNAV ....接通

临时速度限制

IAS/马赫选择器 .... 按压

速度窗 .... 调定

要恢复 FMC 速度计划：

IAS/马赫选择器 .... 按压

输入性能数据

下降预报

下降页面 .... 选择

下降预报页面 .... 选择

过渡高度层 .... 检查

热防冰接通高度（如需要） .... 输入

风高度 .... 输入

在左边的虚线上输入高度。

风向/风速 .... 输入

梯度爬升评估

巡航页面 .... 选择

梯度爬升高度 .... 输入

节约值 .... 检查

航路点风

航路航段（RTE LEGS）页面 .... 选择

航路数据（RTE DATA）页面 .... 选择

风（WINDS）页面 .... 选择

高度和风 .... 输入

执行（EXEC）键 .... 按压

CDU 的其它功能

定位点页面的输入

定位点（FIX）页面 .... 选择

定位点代码 .... 输入

定位点的方位或距离 .... 输入

输入所需的方位或距离，或者选择 ABEAM（正切）。

注：定位点的方位/距离可用作航路的航路点。

HSI 计划方式控制

HSI 方式 .... 计划方式（PLAN）

航路航段页面 .... 选择

地图中心点 .... 选择

助航设施抑制

抑制无线电导航助航设施，使之不能用于位置更新：

初始参考（INIT REF）页 .... 选择

索引（INDEX）页 .... 选择

导航数据（NAV DATA）页 .... 选择

助航设备识别符 .... 输入

要抑制 VOR 或 DME：

助航设备（NAVAID）行 .... 输入

只要抑制 VOR：

VOR ONLY 行 .... 输入

要抑制所有 VOR：

VOR/DME NAV OFF/ON 提示符 .... 选择

在 VOR ONLY 抑制行显示 ALL（全部）并且 OFF 以大字体显示。

更新有效导航数据库

只能在地面更换导航数据库。更换数据库取消所有先前输入的航路数据。

起始参考（INIT REF）..选择

识别（IDENT）页面..输入

无效日期行..输入

将无效日期范围转到草稿栏。

有效日期行..输入

将无效数据库行转到有效数据库行。将有效数据库行转到无效数据库行。

燃油平衡

如果怀疑发动机燃油渗漏：

完成发动机燃油泄漏 ENGINE FUEL LEAK 检查单。

注：在任何时候都应向发动机提供燃油泵压力。在高高度，没有燃油泵压力，可能发生推力减弱或发动机熄火。

当左和右主油箱油量相差一定量时：

交输开关（两个）..开

燃油泵开关（油量低的油箱）..关

当油量平衡时：

燃油泵开关..开

交输开关（两个）..关

燃油量测试

燃油量测试开关..燃油油量（FUEL QTY）

观察燃油形态（FUEL CONFIG）灯亮并显示低燃油（LOW FUEL）信息。

观察燃油总量指示器中除起始数据显示 1 以外，所有燃油量指示器数字显示 8。

观察燃油温度指示器显示-188°C。

有 意 留 空

EICAS 测试

此程序要求飞机在地面且停留刹车刹住。

EICAS 测试开关 .... 按压

等待 5 秒然后将开关扳到左再扳到右。

观察 CRT 上两个位置显示 TEST OK（测试良好）信息。

注：在测试过程中会显示发动机备用指示，并有音响警笛声。

EICAS 测试开关 .... 按压

事件记录

事件记录开关.. 按压

按照飞行部门对维护分析的要求使用，或由机长对可疑状况的参数进行人工记录时使用。

着陆形态警告测试

形态测试开关..LDG

观察 CONFIG 灯亮同时显示“起落架没有放下”（GEAR NOT DOWN）信息。

失速警告测试

左失速警告测试开关..失速（STALL）

观察操纵杆抖动。

右失速警告测试开关..失速

观察操纵杆抖动。

左和右失速警告测试开关..失速

观察两个失速警告系统都使操纵杆抖动，而且使操纵杆前移。

注：为核实操纵杆的自动推杆器，必须至少使一个液压系统增压。

起飞形态警告测试

建立下列条件中的一种或多种：

襟翼不在起飞位置。

减速板未放下。

安定面单位设置大于绿区。

停留刹车刹住。

形态测试开关..T/O

观察 CONFIG 灯亮，并且显示相应的形态警告信息。

建立合适的形态。

介绍

在恶劣天气条件下，由于极限温度、降水、颠簸以及风切变的影响，飞机的操纵可能要求额外的考虑。本节中的程序补充了正常程序，并且在适用的时候应当遵照执行。

起飞-湿或受污染的跑道条件

下列信息适用于在湿或受污染的跑道条件下起飞：

- 如果跑道受到雪浆、雪、积水或冰污染，不要使用减推力（假设温度法）起飞
- 如果对湿道面增加的停止距离做了适当的性能测算，可以在湿跑道上使用减推力（假设温度法）起飞
- 如果在最小 V1 继续起飞且越障所需的跑道长度符合规定的要求，V1 可能要减小到最小 V1 以提供增大的停止裕度。要确定这个最小 V1 可能要求签派提供一个实时的性能计算工具或其他性能信息
- 当雪浆、湿雪或积水深度大于 1/2 英寸（13 毫米）或干雪深度大于 4 英寸（102 毫米）时，不建议起飞。

寒冷天气操作

与寒冷天气操作相关的考虑事项主要涉及低温以及飞机、停机坪、滑行道和跑道上有冰和雪。

当外界温度（地面）或全温（飞行中）为 10 摄氏度或低于 10 摄氏度且存在下列情况时，存在积冰条件：

- 存在可见水气（云、能见度小于 1 法定英里（1600 米）的雾、雨、雪、雨夹雪、冰晶，等等）
- 停机坪、滑行道或跑道上存在积水、冰或雪。

警戒：当外界温度（地面）高于 10 摄氏度时，不要使用发动机防冰。当全温（空中）高于 10 摄氏度时，不要使用发动机或机翼防冰。

外部检查

虽然清除表面的雪、冰和霜通常是地面维护人员的职责，但在执行起飞前程序的过程中，对于表面有雪或霜会改变或影响系统正常操作的区域，机长或副驾驶应仔细检查

执行正常外部检查和下列附加步骤：

表面 .... 检查

由于是冷燃油，允许在起飞时机翼下部表面覆盖有薄霜，厚度 1/8 英寸（3mm）；但是，所有前沿装置、所有控制面以及机翼上部表面应无雪或冰。

如果所有的排气口和通风口都没有被覆盖，机体上部表面可以有霜。薄霜是微小结晶组织的白色沉积物，通常在寒冷无云的夜晚，在暴露于外的表面形成，并且很薄，覆盖于下面的物体表面特征，例如：图画、标志或字母，仍然可见。

皮托/静压探头和静压孔 .... 检查

核实所有皮托/静压探头和静压孔无雪和冰。雪融化后流下的水可能会在静压探头前立即冻结并引起结冰，这将扰乱通过静压孔的气流，即便静压孔不被覆盖，也可能导致静压读数错误。

空调进气口和排气口 .... 检查

核实进气口和排气口，包括排气活门，无冰雪。

发动机进气口 .... 检查

核实进气口罩无冰雪。

油箱通风口 .... 检查

核实清除了所有冰和霜的痕迹。

起落架舱门 .... 检查

起落架舱门应无冰雪。

APU 进气口 .... 检查

APU 起动前，APU 进气口应无冰雪。

发动机起动程序

执行正常发动机起动程序及下列考虑事项：

- 滑油压力应缓慢上升
- 初始滑油压力上升应高于正常
- 需要额外的预热时间，以使滑油温度达到正常范围

发动机防冰操作-地面

当存在或预计有积冰条件时，发动机防冰应在两台发动机起动后立即选择到开（ON）位并在所有地面操作的过程中保持开，除非外界气温（OAT）低于零下40℃。

警告：在启动发动机防冰之前，不要依靠目视机身积冰现象。使用温度和可见水汽标准，因为随后启动发动机防冰可能会使冰过度吸入并导致发动机损坏或失效。

警戒：当外界气温（OAT）高于 10℃时，不要使用发动机防冰。

需要发动机防冰时：

发动机防冰选择器 .... 开（ON） 副驾驶

不再需要发动机防冰时：

发动机防冰选择器 .... 自动（AUTO） 副驾驶

滑行前程序

根据以下修改执行正常的滑行前程序：

如果在低温下滑行路线要经过雪浆或积水，或在冻结温度以下有降水，襟翼收上滑出。放出襟翼滑行会使襟翼和襟翼驱动受到起落架主轮上积聚的雪和雪浆影响。前缘装置也会受到雪浆积聚的影响

按需喊话“襟翼_____” 机长

襟翼手柄 .... 设置襟翼，按需 副驾驶

滑出

警戒：减小速度滑行。使用更小的手柄和脚蹬输入，均匀且平稳的使用最小推力。以过快的速度或侧风大时，在滑的滑行道或跑道上滑行可能会导致侧滑。

当需要发动机防冰且外界气温为 3℃或 3℃以下时，按需进行发动机试车，以便将积冰减到最少，使用以下程序：

机长

检查飞机后方无障碍。

试车到最少 60％N1，持续大约 10 秒，最多间隔 60 分钟。

除冰/防冰

未稀释的除冰/防冰液测试表明在起飞抬轮和初始爬升过程中一些液体残留在机翼上。残留的液体引起暂时的升力减小且阻力增大，但是影响只是暂时的。如果跑道表面条件有起飞性能保障，允许减推力（假设温度法或额定减功率）起飞操作。使用正常的起飞抬轮率。

如果需要除冰/防冰：

喊话“襟翼收上”。 机长

襟翼 .... 收上（UP） 副驾驶

防止除冰过程中在襟翼空隙内积聚冰和雪浆。

推力手柄 .... 慢车 机长

减小在进气口和排气口区域的地面人员受伤的可能。

发动机引气开关.................... 关（OFF） 副驾驶

减小烟雾进入空调系统的可能。

APU 引气开关.................... 关（OFF） 副驾驶

减小烟雾进入空调系统的可能。

完成除冰/防冰后：

除冰完成后，等待大约 1 分钟，打开引气开关以确定所有除冰液都已清除：

发动机引气开关.................... 开（ON） 副驾驶

APU 引气开关.................... 开（ON） 副驾驶

起飞前程序

根据以下修改执行正常起飞前程序：

按需喊话"襟翼_____"起飞。 操纵飞机的飞行员

襟翼手柄..设置起飞襟翼，按需 监控飞机的飞行员

如果由于雪浆、积水，或积冰条件，或由于外部除冰/防冰襟翼被抑制，此时将襟翼放出到起飞设定。

起飞程序

根据以下修改执行正常的起飞程序：

当需要发动机防冰且外界气温为3℃或3℃以下时，起飞前应进行静发动机试车。

使用以下程序： 操纵飞机的飞行员

试车到最少60％N1，持续大约10秒，并在开始起飞滑跑前确定发动机操作稳定。

发动机防冰操作－飞行中

当存在或预报有积冰条件时，除非爬升或巡航过程中静温(SAT)在－40℃以下，在所有的飞行操作过程中发动机防冰应在自动（AUTO）或开(ON)位。

警戒：当全温在 10℃以上时不要使用发动机防冰。

人工使用发动机防冰

在可能积冰的区域人工使用发动防冰系统时，在进入积冰条件前启动发动机防冰。

警告：如果人工使用发动机防冰系统，启动发动机防冰前，不要依靠目视机身积冰现象。使用温度和可见水汽标准，因为随后启动发动机防冰可能会使冰过度吸入并导致发动机损坏或失效。

需要人工使用发动机防冰时：

发动机防冰选择器..开（ON） 监控飞机的飞行员

不再需要人工使用发动机防冰时：

发动机防冰选择器...............自动（AUTO）或关（OFF） 监控飞机的飞行员

风扇除冰

警戒：在中度到严重积冰条件时，避免延长操作。

如果遇到中度到严重积冰条件：

在中度到严重积冰条件中延长阶段的飞行时，如果由于发动机严重振动，怀疑风扇积冰，（超过 2.5 个单位）风扇叶片应清除积冰。在两台发动机上执行以下程序，一次执行一台：快速减小推力到慢车，5 秒钟后恢复所需推力。如果依然振动，即刻前推推力手柄到 90％N1。

机翼防冰操作－飞行中

驾驶舱窗、风挡中柱，或风挡雨刮杆，或侧窗积冰可被看作结构积冰条件的指示，并且需要打开机翼防冰。

机翼防冰系统只有在飞行中可以用作除冰或防冰。主要方法是在打开机翼防冰之前允许积冰，将自动积冰探测系统用作除冰。该程序可以提供最清洁的机翼表面、最小的重新积冰的可能，以及最小的推力及燃油消耗。

次要的方法是当机翼可能积冰时将机翼防冰（WING ANTI-ICE）选择器选择到开（ON）位，并将系统用作防冰。

警戒：当全温高于 10 摄氏度时，不要使用机翼防冰。

人工使用机翼防冰

需要人工使用机翼防冰时：

机翼防冰选择器 .... 开（ON）　监控飞机的飞行员

不再需要人工使用机翼防冰时：

机翼防冰选择器 .... 自动（AUTO）或关（OFF）　监控飞机的飞行员

低温高度修正

极端低温引起高度表重大误差，并会产生距离地形间隔减小的隐患。温度低于国际标准大气（ISA）时，真高度会低于指示高度。

如在或接近地形和/或障碍物高，并存极低温（-30℃）机场操作，或当航路最低高度受距离地形间隔的影响，应考虑下述高度修正程序：

- 报告气温高于 0℃时无需进行修正
- 修正适用于 QNH 和 QFE 操作
- 不应修正高度表气压参考设置
- ATC 指令的高度或飞行高度层不应因温度进行修正
- 根据下表进行修正，并应用于所有公布的最低离场、航路和进近高度，包括复飞高度。将修正通知 ATC

• 应使用修正后的最低高度设置进近 MDA/DA

•将公布的最低高度减去高度表气压参考设置源的标高（通常是离场和目的地机场标高），得出“高于高度表源高”

•将机场温度的“高于高度表源高”输入表中，这两项输入的交叉点即是修正高度。将修正高度加上即将飞行的公布的最低高度，得出即将飞行的修正的指示高度。如需修正最后一栏以外的高度，使用线性推断（例如：要修正 6000 英尺或 1800 米，分别使用 3000 英尺或 900 米的修正两次）

• 如果修正的指示高度在 100 英尺之内，则将 MCP 高度设为修正指示高度以上最近的 100 英尺。

高度修正表（高和高度单位为英尺）

机场温度℃	高于高度表源高度（英尺）											
	200	**300**	**400**	**500**	**600**	**700**	**800**	**900**	**1000**	**1500**	**2000**	**3000**
0°	20	20	30	30	40	40	50	50	60	90	120	170
-10°	20	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	290
-20°	30	50	60	70	90	100	120	130	140	210	280	420
-30°	40	60	80	100	120	140	150	170	190	280	380	570
-40°	50	80	100	120	150	170	190	220	240	360	480	720
-50°	60	90	120	150	180	210	240	270	300	450	590	890

高度修正表（高和高度单位为米）

机场温度℃	高于高度表源高度（米）											
	60	**90**	**120**	**150**	**180**	**210**	**240**	**270**	**300**	**450**	**600**	**900**
0°	5	5	10	10	10	15	15	15	20	25	35	50
-10°	10	10	15	15	20	20	25	30	30	45	60	90
-20°	10	15	20	25	25	30	35	40	45	65	85	130
-30°	15	20	25	30	35	40	45	55	60	85	115	170
-40°	15	25	30	40	45	50	60	65	75	110	145	220
-50°	20	30	40	45	55	65	75	80	90	135	180	270

着陆后程序

警戒：减小速度滑行，使用更小的舵柄和脚蹬输入，均匀且平稳的使用最小推力。以过快的速度或侧风大时，在滑的滑行道或跑道上滑行，可能会导致侧滑。

根据以下修改，执行正常着陆后程序：

在积冰条件下襟翼放出时延长操作后，或发现机身积冰时，或在受冰、雪或雪浆污染的跑道上着陆时：

在检查襟翼区域无污染前，不要将襟翼收回到小于襟翼 20。

存在或预计有积冰条件时，在所有地面操作期间，发动机防冰应选择在开（ON）位并保持开，除非外界气温（OAT）低于零下 40℃。

警告：在启动发动机防冰前，不要依靠目视机身积冰现象，用温度和可见水汽标准，因为随后启动发动机防冰可能会造成冰过度吸入，并导致发动机损坏或失效。

警戒：当外界气温（OAT）高于 10℃时，不要使用发动机防冰。

需要发动机防冰时：

发动机防冰选择器..开（ON） 副驾驶

不再需要发动机防冰时：

发动机防冰选择器..关（OFF） 副驾驶

当需要发动机防冰，且外界气温为 3℃或低于 3℃时，按需进行发动机试车，使积冰减到最少，执行以下程序： 机长

检查飞机后无障碍。

试车到最少 60%N1，保持大约 10 秒，最多间隔 60 分钟。

安全程序

完成正常安全程序后，执行以下步骤：

如果飞机有人监护，根据以下修改执行正常“安全程序”：

组件控制选择器 .... 自动（AUTO） 副驾驶

如果飞机无人监护，或者彻夜停留在无法提供正常服务的航站或无正常服务的机场，飞行机组应安排或核实完成以下项目：

座舱高度方式选择器..人工（MAN） 副驾驶

座舱高度人工控制..下降（DESCEND） 副驾驶

将排气活门完全关闭以防止吸入雪或冰。

轮挡...核实到位 机长或副驾驶

停留刹车...松开 机长

减小刹车冻结的可能。

可能要求执行寒冷天气维护程序，以保护飞机。在经批准的《飞机维护手册》中可找到这些程序。

高温天气操作

在地面操作时，采取以下措施能保持飞机尽可能凉爽：

- 如有地面空调气源，发动机关车后应迅速接上空调气源，并且应等到起动 APU 或发动机之后再撤除。
- 如果不能获得地面空调气源，使用两个空调组件和再循环风扇。
- 尽可能关上所有门和窗，包括货舱门。
- 能使驾驶舱内产生高温的电子组件不用时应关掉。
- 打开所有客舱的乘客通风口，关上被太阳曝晒一侧的所有客舱窗户遮阳板。
- 打开所有驾驶舱通风口。

注： 如果只有一个地面空调气源（没有 APU 或者外部地面气源），TAT 探头就无法抽吸气流。由于 TAT 探头温度高，FMC 或者 TMSP 可能不会接受假设温度减功率。等到能够获得引气的时候再选择假设温度减功率。

中到大雨、冰雹或冻雨

飞行时应避开雷暴、冰雹活动的区域或可见的冰雹上方的潮湿区域。也应最大可能避开中到大雨、冰雹或冻雨。

颠簸

遇到轻微到中度颠簸时，除非空速、高度或姿态偏离要求使用人工操纵，否则自动驾驶应保持接通状态。穿越颠簸气流的空速是 290 海里/.78 马赫。10000 英尺以下，240-250 的速度提供足够的抖动裕度。

旅客信号 ....接通(ON)

在进入报告的或预计的颠簸区域之前，通知旅客系好安全带。指令乘务员检查全体旅客是否系好安全带。

严重颠簸

应尽可能避免严重颠簸。如果不能避免，建议增加抖动裕度。这可通过下降到低于最佳高度大约 4,000 英尺获得。严重颠簸中应断开自动油门。

风切变

风切变是沿飞行轨迹上短距离内风速和/或风向的改变。在本手册风切变非正常机动中列出了风切变的指示。

避让

飞行机组应沿计划飞行航迹搜寻任何风切变的迹象。通过下列情况可判断存在风切变：

- 雷雨活动
- 雨幡（到达地面前蒸发的雨）
- 飞行员的报告
- 低空风切变报警系统（LLWAS）的警告

避开雷雨中心、严重降水和已知有风切变的区域。如证实有风切变，应推迟起飞或不要继续进近。

预防措施

如怀疑有风切变，应特别警惕那些危险信号并随时作好意外遭遇风切变的准备。如怀疑有风切变，可执行下列推荐的预防措施：

起飞

- 使用最大起飞推力而不是减推力起飞。
- 为了获得最佳的起飞性能，使用襟翼 20 起飞，除非受到越障和/或爬升梯度的限制。也可以使用襟翼 15 作为预防性襟翼设置，能够提供几乎和襟翼 20 同等的性能。
- 使用最长的适用跑道，如果该跑道不存在已知的风切变区域。
- 起飞后使用飞行指引仪。
- 考虑将 Vr 速度增大到性能限制的全重抬轮速度，不要超过实际全重 Vr + 20 海里/小时。设置实际全重的 V 速度。在修正后的（较高的）抬轮速度时抬轮。此增大的抬轮速度可以增加失速裕度，并且适应起飞性能的要求。如果在实际全重 Vr 速度或者以上遭遇风切变，不要试图增速到增加后的 Vr，而是立即抬轮。
- 起飞和起始爬升时注意空速波动。这种波动可能是遇到风切变的最初征兆。
- 了解双发工作时的起始爬升俯仰姿态。对于所有非发动机失效的故障起飞，按正常速率抬轮至这个姿态。除非出现抖杆警告，否则在证实获得越障高度前尽量不要减小起始爬升俯仰姿态。
- 机组协作和知情意识十分重要。飞行机组对正常的空速、姿态、垂直速度和空速增量应有一个清楚的概念。密切监视垂直航径仪表，例如垂直速度表和高度表。监控飞机的飞行员应特别注意垂直航径仪表并报告任何偏离正常值的偏差。
- 如空速掉到配平速度以下，可能需要要比平时大的操纵杆力以保持所需的俯仰姿态。必须考虑随时可能出现的抖杆。

进近和着陆

- 使用襟翼 25 或 30 着陆。
- 在高于机场 1000 英尺以上建立稳定的进近以增强对风切变的识别能力。
- 使用能够避开怀疑风切变区域的最合适跑道，并且兼顾侧风或顺风限制。使用 ILS G/S，VNAV 航径或 VASI/PAPI 指示探测飞行航径偏差并帮助及时地探测到风切变。
- 如果在着陆前自动油门脱开或者计划要脱开，增加一个适当的空速修正量（与阵风修正量的使用方法相同），最多为 20 海里/小时。
- 空速突然增加时应避免大量减推力和改变配平，因为随后而来的可能是空速减小。
- 通过垂直飞行航径仪表交叉检查飞行指引仪指令。
- 机组协作和知情意识十分重要，特别是在夜间或在临界天气条件下飞行时。应密切监视垂直飞行航径仪表，如垂直速度、高度表以及下滑道偏离指示。监控飞机的飞行员应报告任何偏离正常值的偏差。使用自动驾驶和自动油门进近会有更多的时间监视和识别仪表指示。

改出

完成本手册《非正常机动飞行》部分的“风切变”机动。

飞行性能 – 快速检查单 第 PI 章

目录

767-300 RB211-524H KG FAA CATC CATD PI.10.1

有 意 留 空

飞行性能 第 PI 章
目录 第 10 节

767-300 RB211-524H KG FAA CATC CATD

概述 PI.10.1
起飞速度 PI.10.1
V1(MCG) PI.10.3
净空道和停止道 V1 修正值 PI.10.3
安定面配平调定值 PI.10.5
VREF(KIAS) PI.10.6
襟翼机动速度 PI.10.7
雪浆/积水起飞 PI.10.8
打滑跑道起飞 PI.10.11
起飞 EPR PI.10.15
假设温度减推力 PI.10.16
最大爬升 EPR PI.10.17
复飞 EPR PI.10.18
空速不可靠/穿越颠簸气流飞行 PI.10.19
全发 PI.11.1
远程巡航最大操作高度 PI.11.1
远程巡航操纵 PI.11.3
远程巡航航路燃油和时间—低高度 PI.11.4
远程巡航航路燃油和时间—高高度 PI.11.5
远程巡航风—高度换算 PI.11.6
以.78/290/250 速度下降 PI.11.6
等待 PI.11.7
咨询信息 PI.12.1
正常形态着陆距离 PI.12.1
非正常形态着陆距离 PI.12.3
建议的刹车冷却计划表 PI.12.11

单发 PI.13.1
最大连续 EPR PI.13.1
飘降速度/改平高度 PI.13.3
飘降/LRC 巡航距离能力 PI.13.3
远程巡航高度能力 PI.13.4
远程巡航操纵 PI.13.5
远程巡航备降场燃油和时间 PI.13.6
等待 PI.13.7
备用 EEC 方式 PI.14.1
起飞性能 PI.14.1
起飞速度修正值 PI.14.1
着陆性能 PI.14.1
起飞 EPR PI.14.1
复飞 EPR PI.14.2
复飞%N1 .... PI.14.2
备用 EEC 方式，单发 PI.14.3
初始最大连续%N1 .... PI.14.3
最大连续%N1 .... PI.14.4
起落架放下 PI.15.1
200 KIAS 最大爬升 EPR PI.15.1
远程巡航高度能力 PI.15.2
远程巡航操纵 PI.15.3
远程巡航航路燃油和时间 PI.15.4
以 VREF30+70 下降 PI.15.4
等待 PI.15.5
起落架放下，单发 PI.16.1
初始最大连续 EPR PI.16.1
飘降速度/改平高度 PI.16.2
远程巡航高度能力 PI.16.2
远程巡航操纵 PI.16.3

远程巡航备降场燃油和时间 PI.16.4
等待 PI.16.5

正文 PI.17.1

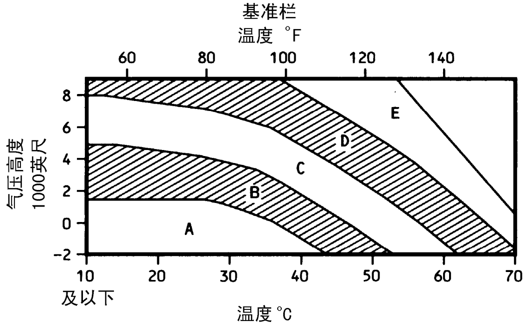
介绍 PI.17.1
起飞速度 PI.17.1
全发 PI.17.6
咨询信息 PI.17.7
单发 PI.17.9
备用 EEC 方式........ PI.17.11
备用 EEC 方式，单发........ PI.17.13
起落架放下 PI.17.13

有 意 留 空

飞行性能- 第 PI 章
概述 第 10 节

起飞速度

最大起飞推力



坡度/风 V1 修正值*

重量 1000千克	坡度 % 向下				向上	风速 KTS 顺风							逆风
	-2	-1	0	1	2	-15	-10	-5	0	10	20	30	40
200	-4	-2	0	2	4	-4	-2	-1	0	0	1	1	1
180	-4	-2	0	2	4	-4	-2	-1	0	0	1	1	1
160	-4	-2	0	2	4	-4	-2	-1	0	0	1	1	1
140	-4	-2	0	2	4	-4	-2	-1	0	0	1	1	1
120	-4	-2	0	2	4	-4	-2	-1	0	0	1	1	1
100	-4	-2	0	2	4	-4	-2	-1	0	0	1	1	1

* V1 不超过 VR

起飞速度

最大起飞推力

参考前页基准栏

表	襟翼	重量 1000 千克	A			B			C			D			E		
			V_1	V_R	V_2	V_1	V_R	V_2	V_1	V_R	V_2	V_1	V_R	V_2	V_1	V_R	V_2
表 1	5	190	165	169	176	167	170	176	169	172	177	172	173	178	174	175	179
		180	159	163	171	161	165	171	164	166	172	166	168	173	169	169	173
		170	153	158	166	155	159	166	158	161	166	160	162	167	163	164	168
		160	147	152	161	149	154	161	151	155	161	154	157	162	157	158	163
		150	140	146	156	143	148	156	145	149	156	148	151	156	151	153	157
		140	134	140	151	136	141	151	139	143	151	141	145	151	144	146	151
		130	127	133	145	129	135	145	132	137	145	134	138	145	137	140	145
		120	119	126	140	122	128	140	124	130	140	127	132	140	130	134	140
		110	112	119	134	115	121	134	117	123	134	120	125	134	122	127	134
		100	103	111	128	106	113	128	109	115	128	112	117	127	114	119	127
	15	190	159	161	168	161	163	169	163	164	169	165	166	170	167	167	170
		180	154	156	164	156	158	164	158	159	165	160	160	165	162	162	166
		170	148	151	159	150	152	159	152	154	160	155	155	160	157	157	161
		160	142	145	154	144	147	154	146	148	155	149	150	155	151	151	156
		150	135	139	149	138	141	150	140	142	150	143	144	150	146	146	151
		140	129	133	144	132	135	144	134	137	145	137	138	145	140	140	145
		130	123	127	139	125	129	139	128	130	139	130	132	139	134	134	140
		120	117	120	134	119	122	134	121	124	134	124	126	134	127	128	134
		110	110	114	128	112	115	128	114	117	128	117	119	128	120	121	128
		100	103	106	122	104	108	122	106	110	122	109	112	122	112	114	122
	20	190	154	155	163	157	157	163	158	158	164	159	160	164	161	161	165
		180	149	150	158	152	152	159	153	153	159	154	155	160	156	156	160
		170	143	145	154	146	147	154	148	148	155	149	150	155	151	151	155
		160	138	140	149	140	141	149	143	143	150	144	144	150	146	146	151
		150	132	134	144	134	136	145	137	137	145	139	139	145	140	140	146
		140	125	128	140	128	130	140	131	132	140	133	133	140	135	135	140
		130	119	122	135	122	124	135	124	126	135	127	127	135	129	129	135
		120	112	116	129	115	118	129	117	119	129	120	121	129	122	123	129
		110	105	109	124	107	111	124	110	113	124	113	115	124	115	117	124
		100	97	102	118	100	104	118	102	106	118	105	108	118	108	110	118
表 2	15	190	158	160	167	161	162	168	162	163	168	165	165	169	166	166	169
		180	152	155	163	155	157	163	157	158	164	159	160	164	161	161	165
		170	146	149	158	149	151	158	151	153	158	154	154	159	156	156	160
		160	140	144	153	143	145	153	145	147	153	148	149	154	150	150	154
		150	134	138	148	136	139	148	139	141	148	142	143	148	145	145	149
		140	127	131	143	130	133	143	132	135	143	135	137	143	138	138	143
		130	121	125	137	123	127	137	125	128	137	128	130	137	132	132	137
		120	114	118	131	116	120	131	118	122	131	121	123	131	125	125	131
		110	107	111	125	109	113	125	111	114	125	114	116	125	117	118	125
		100	100	103	119	101	105	119	103	107	119	106	109	119	109	111	119
	20	190	156	157	164	158	158	164	160	160	165	161	161	165	163	163	166
		180	151	152	159	153	153	160	155	155	160	156	156	161	158	158	161
		170	145	146	155	148	148	155	149	149	155	151	151	156	152	153	156
		160	139	141	150	141	142	150	144	144	150	145	145	151	147	147	151
		150	132	135	145	135	136	145	138	138	145	140	140	145	141	142	146
		140	126	129	140	129	130	140	131	132	140	134	134	140	135	136	140
		130	119	122	134	122	124	134	124	126	134	127	127	134	129	129	135
		120	111	115	129	114	117	129	117	119	129	120	121	129	122	123	129
		110	104	108	123	107	110	123	109	112	123	112	114	123	115	116	123
		100	96	101	117	99	103	117	101	105	117	104	107	117	107	109	117

检查方框内的 V1（MCG）

仅对于襟翼 15 和 20：

从表 1 和 2 中查出起飞速度。

对于表 2 中的 V1，VR 和 V2，每 4000 英尺气压高度增加 1 海里/小时。

比较表 1 和 2 中的 VR。

使用与较高 VR 相对应的起飞速度。

V1（MCG）
最大起飞推力

实际 OAT		气压高度（英尺）					
°C	°F	-1000	0	2000	4000	6000	8000
50	122	97	95	91	88	84	81
40	104	102	100	96	92	89	85
30	86	106	104	100	96	92	88
20	68	106	104	101	97	93	89
10	50	106	104	101	97	94	90
-50	-58	107	105	102	98	94	90

最大允许净空道

跑道长度（英尺）	V1 减小时的最大允许净空道（英尺）
4000	300
6000	450
8000	550
10000	650
12000	700
14000	800

净空道和停止道 V1 修正值

净空道减去停止道（英尺）	正常 V1（KIAS）			
	100	120	140	160
800			-5	-3
600		-6	-4	-2
400	-5	-3	-2	-1
200	-2	-2	-1	-1
0	0	0	0	0
-200	2	2	1	1
-400	5	3	2	1
-600	7	5	3	2
-800	9	6	4	3

有 意 留 空

安定面配平调定值
最大起飞推力

重量（1000 千克）	C. G%MAC						
	12	16	20	24	28	32	36
190	7	6 1/2	5 1/2	4 1/2	4	3	2
180	7	6	5 1/2	4 1/2	3 1/2	3	2
160	6 1/2	5 1/2	5	4	3	2 1/2	1 1/2
140	5 1/2	4 1/2	4	3	2	1 1/2	1/2
120	4	3 1/2	2 1/2	2	1	1/2	1/2
100	3 1/2	2 1/2	2	1	1/2	1/2	1/2

VREF(KIAS)

重 量（1000 千克）	襟 翼		
	30	25	20
190	179	173	182
180	171	169	177
170	164	164	172
160	157	159	166
150	150	154	161
140	145	148	155
130	139	143	149
120	134	137	142
110	128	131	136
100	122	125	129

襟翼机动速度

襟翼位置	机动速度
UP	VREF30 + 80
1	VREF30 + 60
5	VREF30 + 40
15	VREF30 + 20
20	VREF30 + 20
25	VREF25
30	VREF30

雪浆/积水起飞
最大反推
重量修正值（1000 千克）

跑道 / 障碍物限制重量（1000 千克）	雪浆 / 积水深度								
	0.12 英寸(3 毫米)			0.25 英寸（6 毫米）			0.50 英寸（13 毫米）		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
210	-22.6	-27.6	-32.7	-27.1	-32.2	-37.3	-38.1	-43.2	-48.3
200	-21.5	-26.6	-31.7	-25.7	-30.8	-35.9	-35.8	-40.8	-45.9
190	-20.3	-25.4	-30.5	-24.2	-29.3	-34.3	-33.3	-38.4	-43.4
180	-19.1	-24.1	-29.2	-22.5	-27.6	-32.7	-30.7	-35.8	-40.9
170	-17.7	-22.8	-27.8	-20.8	-25.9	-30.9	-28.0	-33.1	-38.2
160	-16.2	-21.3	-26.4	-18.9	-24.0	-29.1	-25.2	-30.3	-35.3
150	-14.6	-19.7	-24.8	-17.0	-22.0	-27.1	-22.3	-27.3	-32.4
140	-12.9	-18.0	-23.1	-14.9	-20.0	-25.0	-19.2	-24.3	-29.4
130	-11.1	-16.1	-21.2	-12.7	-17.8	-22.9	-16.1	-21.2	-26.3
120	-9.1	-14.2	-19.3	-10.4	-15.5	-20.6	-12.8	-17.9	-23.0
110	-7.1	-12.2	-17.3	-8.0	-13.1	-18.2	-9.5	-14.6	-19.7
100	-4.9	-10.0	-15.1	-5.5	-10.6	-15.7	-6.0	-11.1	-16.2

V1（MCG）限制重量（1000 千克）

修正的跑道长度（英尺）	雪浆 / 积水深度								
	0.12 英寸（3 毫米）			0.25 英寸（6 毫米）			0.50 英寸（13 毫米）		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
4600							92.0		
5000	89.8			98.5			112.1	92.0	
5400	111.3	89.8		119.7	98.5		132.9	112.1	92.0
5800	133.6	111.3	89.8	141.7	119.7	98.5	154.4	132.9	112.1
6200	156.8	133.6	111.3	164.6	141.7	119.7	176.8	154.4	132.9
6600	180.9	156.8	133.6	188.4	164.6	141.7	200.1	176.8	154.4
7000	206.2	180.9	156.8	213.4	188.4	164.6	224.2	200.1	176.8
7400		206.2	180.9		213.4	188.4		224.2	200.1
7800			206.2			213.4			224.2

1. 查阅雪浆 / 积水深度和跑道 / 障碍物限重重量修正表以获得雪浆 / 积水重量修正值。
2. 通过每上升 5℃/ 下降 4℃调整 -90 英尺 /+90 英尺获得修正跑道长度。
3. 为修正的跑道长和气压高度寻找相应 V1（MCG）限制重量。
4. 最大允许雪浆 / 积水限制重量小于 1 和 3 的重量。

雪浆/积水起飞
最大反推
V1 修正值（KIAS）

重量（1000 千克）	雪浆 / 积水深度								
	3 毫米（0.12 英寸）			6 毫米（0.25 英寸）			13 毫米（0.50 英寸）		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
190	-21	-21	-21	-15	-15	-15	-6	-6	-6
180	-21	-21	-21	-16	-16	-16	-6	-6	-6
170	-22	-22	-22	-16	-16	-16	-6	-6	-6
160	-22	-22	-22	-17	-17	-17	-6	-6	-6
150	-23	-23	-23	-18	-18	-18	-6	-6	-6
140	-23	-23	-23	-18	-18	-18	-7	-7	-7
130	-24	-24	-24	-19	-19	-19	-9	-9	-9
120	-24	-24	-24	-20	-20	-20	-10	-10	-10
110	-24	-24	-24	-21	-21	-21	-12	-12	-12
100	-24	-24	-24	-22	-22	-22	-15	-15	-15

1. 从实际重量获得 V1，VR 和 V2.
2. 若 V1（MCG）限制，设 V1=V1（MCG），若 V1（MCG）不限制，用实际重量查阅 V1 修正值以获得 V1 速度修正值。若修正 V1 小于 V1（MCG），设 V1=V1（MCG）。

雪浆/积水起飞
无反推
重量修正值（1000 千克）

干跑道 / 障碍物限制重量（1000 千克）	雪浆 / 积水深度								
	3 毫米（0.12 英寸）			6 毫米（0.25 英寸）			13 毫米（0.50 英寸）		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
210	-27.8	-31.6	-35.4	-32.7	-36.5	-40.4	-45.1	-48.9	-52.8
200	-26.3	-30.1	-34.0	-30.8	-34.6	-38.4	-41.6	-45.4	-49.2
190	-24.8	-28.6	-32.4	-28.8	-32.6	-36.4	-38.2	-42.0	-45.8
180	-23.1	-26.9	-30.7	-26.7	-30.6	-34.4	-34.9	-38.7	-42.5
170	-21.4	-25.2	-29.0	-24.6	-28.4	-32.2	-31.7	-35.5	-39.3
160	-19.6	-23.4	-27.2	-22.4	-26.3	-30.1	-28.6	-32.4	-36.2
150	-17.7	-21.5	-25.4	-20.2	-24.0	-27.8	-25.6	-29.5	-33.3
140	-15.8	-19.6	-23.4	-17.9	-21.7	-25.5	-22.8	-26.6	-30.4
130	-13.7	-17.6	-21.4	-15.5	-19.3	-23.1	-20.0	-23.8	-27.6
120	-11.6	-15.4	-19.3	-13.1	-16.9	-20.7	-17.3	-21.1	-24.9
110	-9.4	-13.3	-17.1	-10.6	-14.4	-18.2	-14.8	-18.6	-22.4
100	-7.2	-11.0	-14.8	-8.0	-11.8	-15.6	-12.3	-16.1	-19.9

雪浆/积水起飞

无反推

V1（MCG）限制重量（1000 千克）

修正跑道长度（米）	雪浆 / 积水深度 3 毫米（0.12 英寸）气压高度（英尺） S.L.	4000	8000	6 毫米（0.25 英寸） S.L.	4000	8000	13 毫米（0.50 英寸） S.L.	4000	8000
5400							83.4		
5800							104.9		
6200				97.4			126.9	96.3	
6600	100.2			121.9	87.7		150.0	118.0	87.7
7000	127.4	89.4		147.6	111.9		174.4	140.7	109.2
7400	156.1	116.3		174.9	137.2	102.2	200.2	164.5	131.5
7800	186.6	144.4	105.5	204.0	163.8	126.9	227.1	189.7	154.8
8200	219.1	174.1	133.0		192.1	153.0		216.4	179.4
8600		205.9	162.0		222.1	180.6			205.6
9000			193.0			210.0			
9400			225.7						

1. 查阅雪浆/积水深度和跑道/障碍物限重重量修正表以获得雪浆/积水重量修正值。
2. 通过每上升 5℃/下降 4℃调整-150 英尺/+150 英尺获得修正跑道长度。
3. 为修正的跑道长度和气压高度寻找相应 V1（MCG）限制重量。
4. 最大允许雪浆/积水限制重量小于 1 和 3 的重量。

V1 修正值（KIAS）

重量（1000 千克）	雪浆 / 积水深度 0.12 英寸（3 毫米）气压高度（英尺） S.L.	4000	8000	0.25 英寸（6 毫米） S.L.	4000	8000	0.50 英寸（13 毫米） S.L.	4000	8000
210	-25	-25	-25	-19	-19	-19	-8	-8	-8
200	-27	-27	-27	-20	-20	-20	-8	-8	-8
190	-28	-28	-28	-21	-21	-21	-8	-8	-8
180	-29	-29	-29	-23	-23	-23	-9	-9	-9
170	-30	-30	-30	-24	-24	-24	-10	-10	-10
160	-31	-31	-31	-25	-25	-25	-11	-11	-11
150	-32	-32	-32	-26	-26	-26	-13	-13	-13
140	-32	-32	-32	-27	-27	-27	-15	-15	-15
130	-33	-33	-33	-28	-28	-28	-18	-18	-18
120	-33	-33	-33	-29	-29	-29	-20	-20	-20
110	-33	-33	-33	-30	-30	-30	-24	-24	-24
100	-32	-32	-32	-31	-31	-31	-27	-27	-27

1. 从实际重量获得 V1，VR 和 V2.
2. 若 V1（MCG）限制，设 V1=V1（MCG），若 V1（MCG）不限制，用实际重量查阅 V1 修正值以获得 V1 速度修正值。若修正 V1 小于 V1（MCG），设 V1=V1（MCG）。

咨 询 信 息

滑跑道起飞
最大反推
重量修正（1000 千克）

跑道 / 障碍物限制重量（1000 千克）	报告刹车作用								
	好			中			差		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
210	-0.9	-1.6	-2.4	-11.6	-12.4	-13.1	-20.9	-21.7	-22.4
200	-1.7	-2.4	-3.1	-11.9	-12.7	-13.4	-20.6	-21.3	-22.1
190	-2.3	-3.0	-3.8	-12.1	-12.8	-13.5	-20.2	-20.9	-21.6
180	-2.8	-3.5	-4.2	-12.0	-12.7	-13.5	-19.5	-20.3	-21.0
170	-3.1	-3.8	-4.5	-11.8	-12.5	-13.2	-18.7	-19.5	-20.2
160	-3.2	-4.0	-4.7	-11.4	-12.1	-12.9	-17.8	-18.5	-19.2
150	-3.2	-3.9	-4.6	-10.8	-11.5	-12.3	-16.6	-17.4	-18.1
140	-3.0	-3.7	-4.4	-10.0	-10.7	-11.5	-15.3	-16.0	-16.7
130	-2.6	-3.3	-4.0	-9.0	-9.7	-10.5	-13.7	-14.4	-15.2
120	-1.9	-2.7	-3.4	-7.8	-8.5	-9.2	-11.9	-12.7	-13.4
110	-1.1	-1.8	-2.6	-6.3	-7.1	-7.8	-9.9	-10.6	-11.4
100	-0.1	-0.8	-1.5	-4.6	-5.4	-6.1	-7.7	-8.4	-9.1

V1(MCG）限制重量（1000 千克）

修正的跑道长度（英尺）	报告刹车作用								
	好			中			差		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
3800	106.3								
4200	144.8	110.1							
4600	182.7	148.6	114.0						
5000	220.0	186.4	152.4	99.9					
5400		223.7	190.2	127.2	102.6				
5800			227.4	155.7	130.0	105.3			
6200				185.6	158.6	132.8	85.8		
6600				217.0	188.6	161.6	102.1		
7000					220.2	191.7	119.0	95.6	
7400						223.4	136.7	112.2	89.1
7800							155.1	129.5	105.5
8200							174.4	147.6	122.5
8600							194.9	166.6	140.3
9000							216.6	186.6	158.9
9400								207.8	178.4
9800									199.1
10200									221.1

1. 查阅报告刹车作用和跑道 / 障碍物限制重量修正表以获得打滑跑道重量修正值。
2. 通过每上升 5℃/ 下降 4℃调整 -81 英尺 /+81 英尺获得修正“好”跑道长度。
   通过每上升 5℃/ 下降 4℃调整 -81 英尺 /+81 英尺获得修正“中”跑道长度。
   通过每上升 5℃/ 下降 4℃调整 -126 英尺 /+126 英尺获得修正“差”跑道长度。
3. 为修正的跑道长度和气压高度寻找相应 V1（MCG）限制重量。
4. 最大允许打滑跑道限制重量小于 1 和 3 的重量。

滑跑道起飞

最大反推

V1 修正（KIAS）

重 量（1000 千克）	报告刹车作用								
	好			中			差		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
190	-7	-7	-7	-17	-17	-17	-29	-29	-29
180	-8	-8	-8	-18	-18	-18	-31	-31	-31
170	-9	-9	-9	-20	-20	-20	-32	-32	-32
160	-10	-10	-10	-21	-21	-21	-33	-33	-33
150	-11	-11	-11	-22	-22	-22	-34	-34	-34
140	-11	-11	-11	-23	-23	-23	-36	-36	-36
130	-12	-12	-12	-24	-24	-24	-36	-36	-36
120	-12	-12	-12	-24	-24	-24	-37	-37	-37
110	-13	-13	-13	-25	-25	-25	-38	-38	-38
100	-13	-13	-13	-25	-25	-25	-38	-38	-38

1. 从实际重量获得 V1，VR 和 V2。
2. 若 V1（MCG）限制，设 V1=V1（MCG），若 V1（MCG）不限制，用实际重量查阅 V1 修正值表以获得 V1 速度修正值。若修正 V1 小于 V1（MCG），设 V1=V1（MCG）。

滑跑道起飞
无反推
重量修正值（1000 千克）

跑道 / 障碍物限制重量（1000 千克）	报告刹车作用								
	好			中			差		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
210	-3.3	-3.7	-4.1	-16.1	-16.4	-16.8	-27.1	-27.5	-27.9
200	-4.0	-4.4	-4.7	-16.1	-16.5	-16.8	-26.4	-26.8	-27.1
190	-4.5	-4.9	-5.2	-16.0	-16.4	-16.7	-25.5	-25.9	-26.3
180	-4.9	-5.2	-5.6	-15.7	-16.1	-16.4	-24.5	-24.9	-25.2
170	-5.1	-5.4	-5.8	-15.2	-15.6	-16.0	-23.3	-23.6	-24.0
160	-5.1	-5.4	-5.8	-14.6	-15.0	-15.3	-21.9	-22.3	-22.6
150	-5.0	-5.3	-5.7	-13.8	-14.2	-14.5	-20.4	-20.8	-21.1
140	-4.7	-5.0	-5.4	-12.8	-13.2	-13.5	-18.7	-19.1	-19.4
130	-4.2	-4.6	-4.9	-11.7	-12.0	-12.4	-16.9	-17.2	-17.6
120	-3.6	-4.0	-4.3	-10.3	-10.7	-11.1	-14.9	-15.2	-15.6
110	-2.8	-3.2	-3.6	-8.9	-9.2	-9.6	-12.7	-13.0	-13.4
100	-1.9	-2.3	-2.6	-7.2	-7.5	-7.9	-10.3	-10.7	-11.1

V1（MCG）限制重量（1000 千克）

修正的跑道长度（英尺）	报告刹车作用								
	好			中			差		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
4200	112.1								
4600	159.4	112.1							
5000	200.6	159.4	112.1						
5400		200.6	159.4						
5800			200.6						
6200				113.2					
6600				154.7	113.2				
7000				194.1	154.7	113.2			
7400					194.1	154.7			
7800						194.1			
9000							90.2		
9400							114.7		
9800							140.5	102.3	
10200							168.0	127.4	90.2
10600							197.6	154.0	114.7
11000							229.0	182.5	140.5
11400								213.2	168.0
11800									197.6
12200									229.0

1. 查阅报告刹车作用和跑道/障碍物限重重量修正表以获得打滑跑道重量修正值。
2. 通过每上升 5℃/下降 4℃调整-100 英尺/+100 英尺获得修正“好”跑道长度。
   通过每上升 5℃/下降 4℃调整-100 英尺/+100 英尺获得修正“中”跑道长度。
   通过每上升 5℃/下降 4℃调整-180 英尺/+180 英尺获得修正“差”跑道长度。
3. 为修正的跑道长度和气压高度寻找相应 V1（MCG）限制重量。
4. 最大允许打滑跑道限制重量小于 1 和 3 的重量。

滑跑道起飞
无反推
V1 修正值（KIAS）

重量 （1000 千克）	报告刹车作用								
	好			中			差		
	气压高度（英尺）			气压高度（英尺）			气压高度（英尺）		
	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000	S.L.	4000	8000
210	-6	-6	-6	-17	-17	-17	-34	-34	-34
200	-8	-8	-8	-20	-20	-20	-37	-37	-37
190	-9	-9	-9	-22	-22	-22	-40	-40	-40
180	-10	-10	-10	-24	-24	-24	-43	-43	-43
170	-11	-11	-11	-26	-26	-26	-46	-46	-46
160	-13	-13	-13	-28	-28	-28	-48	-48	-48
150	-14	-14	-14	-29	-29	-29	-49	-49	-49
140	-15	-15	-15	-31	-31	-31	-51	-51	-51
130	-15	-15	-15	-32	-32	-32	-52	-52	-52
120	-16	-16	-16	-33	-33	-33	-53	-53	-53
110	-17	-17	-17	-34	-34	-34	-53	-53	-53
100	-17	-17	-17	-35	-35	-35	-54	-54	-54

1. 从实际重量获得 V1，VR 和 V2。
2. 若 V1（MCG）限制，设 V1=V1（MCG），若 V1（MCG）不限制，用实际重量查阅 V1 修正值以获得 V1 速度修正值。若修正 V1 小于 V1（MCG），设 V1=V1（MCG）。

起飞 EPR

最大起飞推力

基于发动机引气组件开或关且防冰关

机场OAT (°C)	机场气压高度（英尺）							
	-2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
70	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
65	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
60	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
55	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
50	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
45	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66
40	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
35	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73	1.73
30	1.74	1.74	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
25	1.74	1.74	1.75	1.77	1.77	1.77	1.77	1.77
20	1.74	1.74	1.75	1.77	1.78	1.78	1.78	1.78
15	1.74	1.74	1.75	1.77	1.78	1.78	1.78	1.78
10	1.74	1.74	1.75	1.77	1.78	1.79	1.79	1.79

发动机引气的EPR修正值

引气形态	机场气压高度（英尺）							
	-2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
组件关	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

假设温度减推力
基于 25%减推力

减推力最小允许EPR	
实际OAT的最大起飞EPR	允许的最小起飞EPR
1.90	1.67
1.85	1.63
1.80	1.59
1.75	1.56
1.70	1.52
1.65	1.48
1.60	1.45
1.55	1.41
1.50	1.38
1.45	1.34
1.40	1.30
1.30	1.30

最大爬升 EPR
基于发动机引气开或关且防冰关

TAT (°C)	气压高度（1000英尺）/速度（KIAS或马赫）								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
	250	250	250	290	290	290	290	.78	.78
60	1.44								
50	1.48	1.49							
40	1.53	1.54	1.54	1.53					
30	1.56	1.59	1.59	1.58	1.58	1.57			
20	1.56	1.62	1.65	1.64	1.63	1.63	1.60		
10	1.56	1.62	1.67	1.68	1.69	1.69	1.66	1.63	1.62
0	1.56	1.62	1.67	1.68	1.71	1.75	1.72	1.69	1.68
-10	1.56	1.62	1.67	1.68	1.71	1.75	1.76	1.75	1.74
-20	1.56	1.62	1.67	1.68	1.71	1.75	1.76	1.78	1.78

发动机引气 EPR 修正值

引气形态	机场气压高度（1000英尺）								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
发动机防冰开	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
发动机及机翼防冰开	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02

复飞 EPR

基于发动机引气开且防冰开或关

报告的OAT		TAT (°C)	机场气压高度（英尺）							
°C	°F		-2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
55	131	58	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
50	122	53	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
45	113	48	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
40	104	43	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
35	95	38	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71
30	86	33	1.72	1.73	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74	1.74
25	77	28	1.72	1.73	1.74	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
20	68	23	1.72	1.73	1.74	1.75	1.76	1.76	1.76	1.76
15	59	18	1.72	1.73	1.74	1.75	1.77	1.77	1.77	1.77
10及以下	50及以下	13及以下	1.72	1.73	1.74	1.74	1.75	1.77	1.77	1.77

发动机引气 EPR 修正值

引气形态	机场气压高度（英尺）							
	-2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
组件关	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

空速不可靠/穿越颠簸气流飞行

高度和/或垂直速度指示可能也不可靠

爬升(290/.78)

襟翼收上，设定最大爬升推力

气压高度（英尺）		重量（1000千克）				
		100	120	140	160	180
40000	俯仰姿态 V/S(英尺/分)	**4.0** 1500	**4.0** 900	**3.5** 300		
30000	俯仰姿态 V/S(英尺/分)	**4.0** 2600	**4.0** 2000	**3.5** 1500	**3.5** 1200	**4.0** 900
20000	俯仰姿态 V/S(英尺/分)	**7.0** 4000	**6.0** 3200	**6.0** 2600	**5.5** 2100	**5.5** 1700
10000	俯仰姿态 V/S(英尺/分)	**10.0** 5300	**8.5** 4300	**8.0** 3500	**7.5** 3000	**7.5** 2500
海平面	俯仰姿态 V/S(英尺/分)	**13.5** 6500	**12.0** 5300	**10.5** 4500	**10.0** 3800	**9.5** 3200

巡航（.78/290）

襟翼收上，平飞 ERP

气压高度（英尺）		重量（1000千克）				
		100	120	140	160	180
40000	俯仰姿态 EPR	**2.0** 1.50	**2.5** 1.59	**3.5** 1.72	**4.0** 1.92	
35000	俯仰姿态 EPR	**1.5** 1.42	**2.0** 1.47	**2.5** 1.53	**3.0** 1.61	**3.5** 1.72
30000	俯仰姿态 EPR	**1.0** 1.37	**1.5** 1.40	**2.0** 1.43	**2.0** 1.48	**2.5** 1.53

下降（.78/290）

襟翼收上，设定慢车推力

气压高度（英尺）		重量（1000千克）				
		100	120	140	160	180
40000	俯仰姿态 V/S(英尺/分)	**-1.0** -2300	**0.0** -2300	**0.5** -2500	**0.5** -2900	
30000	俯仰姿态 V/S(英尺/分)	**-2.5** -2600	**-1.5** -2300	**-1.5** -2100	**-0.5** -2000	**0.0** -2000
20000	俯仰姿态 V/S(英尺/分)	**-2.5** -2400	**-1.5** -2100	**-1.0** -2000	**-0.5** -1900	**0.5** -1800
10000	俯仰姿态 V/S(英尺/分)	**-2.5** -2100	**-1.5** -1900	**-1.0** -1800	**-0.5** -1700	**0.5** -1600

等待（VREF30+80)

襟翼收上，平飞 ERP

气压高度（英尺）		重量（1000千克）				
		100	120	140	160	180
10000	俯仰姿态 EPR	**4.5** 1.14	**5.0** 1.17	**5.0** 1.20	**5.5** 1.22	**5.5** 1.25

空速不可靠/穿越颠簸气流飞行
高度和/或垂直速度指示可能也不可靠

终端区（5000 英尺）
起落架收上，平飞 EPR

襟翼位置（VREF+ 增量）		重量（1000 千克）				
		100	120	140	160	180
襟翼收上（VREF30+80)	俯仰姿态 EPR	**4.5** 1.12	**4.5** 1.14	**5.0** 1.16	**5.5** 1.19	**5.5** 1.21
襟翼 1（VREF30+60)	俯仰姿态 EPR	**6.0** 1.13	**6.5** 1.15	**7.0** 1.18	**7.0** 1.20	**7.0** 1.23
襟翼 5（VREF30+40)	俯仰姿态 EPR	**4.5** 1.15	**4.5** 1.18	**5.0** 1.21	**5.0** 1.24	**5.0** 1.27
襟翼 15（VREF30+20)	俯仰姿态 EPR	**5.5** 1.16	**6.0** 1.19	**6.0** 1.23	**6.0** 1.26	**5.5** 1.29
襟翼 20（VREF30+20)	俯仰姿态 EPR	**4.0** 1.18	**4.0** 1.21	**4.5** 1.25	**4.5** 1.28	**4.0** 1.32

最后进近（1500 英尺）
起落架放下，3° 下滑道的 ERP

襟翼位置（VREF+ 增量）		重量（1000 千克）				
		100	120	140	160	180
襟翼 25（VREF25+10)	俯仰姿态 EPR	**0.5** 1.13	**0.5** 1.15	**0.5** 1.18	**1.0** 1.20	**1.0** 1.23
襟翼 30（VREF30+10)	俯仰姿态 EPR	**0.5** 1.15	**0.5** 1.18	**0.5** 1.21	**0.5** 1.24	**-0.5** 1.28

飞行性能-全发

第 PI 章 第 11 节

远程巡航最大操作高度

ISA+10°C 及以下

重量 (1000 千克)	最佳高度 (英尺)	TAT (°C)	初始抖振 `G`裕度（坡度角）				
			1.20 (33°)	1.25 (36°)	1.30 (39°)	1.40 (44°)	1.50 (48°)
190	28500	0	33800*	33400	32600	31000	29300
185	29100	-2	34400*	34000	33200	31500	29900
180	29700	-3	35000*	34600	33800	32100	30500
175	30300	-4	35700*	35200	34400	32700	31100
170	31000	-6	36300*	35800	35000	33400	31800
165	31600	-7	36900*	36400	35600	34000	32400
160	32300	-9	37500*	37100	36200	34600	33100
155	33000	-10	38100*	37700	36900	35300	33700
150	33700	-12	38700*	38400	37600	36000	34400
145	34400	-14	39400*	39100	38300	36700	35100
140	35100	-15	40100*	39800	39000	37400	35900
135	35900	-17	40800*	40600	39800	38200	36600
130	36700	-17	41500*	41400	40600	39000	37400
125	37500	-17	42200*	42200	41400	39800	38200
120	38300	-17	43000	43000	42200	40600	39100
115	39200	-17	43000	43000	43000	41500	40000
110	40100	-17	43000	43000	43000	42500	40900
105	41100	-17	43000	43000	43000	43000	41900
100	42100	-17	43000	43000	43000	43000	42900

ISA + 15°C

重量 (1000 千克)	最佳高度 (英尺)	TAT (°C)	初始抖振 `G` 裕度(坡度角)				
			1.20 (33°)	1.25 (36°)	1.30 (39°)	1.40 (44°)	1.50 (48°)
190	28500	5	33100*	33100*	32600	31000	29300
185	29100	4	33700*	33700*	33200	31500	29900
180	29700	3	34300*	34300*	33800	32100	30500
175	30300	1	35000*	35000*	34400	32700	31100
170	31000	0	35800*	35800	35000	33400	31800
165	31600	-2	36400*	36400	35600	34000	32400
160	32300	-3	37000*	37000*	36200	34600	33100
155	33000	-5	37600*	37600*	36900	35300	33700
150	33700	-6	38200*	38200*	37600	36000	34400
145	34400	-8	38900*	38900*	38300	36700	35100
140	35100	-10	39500*	39500*	39000	37400	35900
135	35900	-11	40200*	40200*	39800	38200	36600
130	36700	-12	40900*	40900*	40600	39000	37400
125	37500	-12	41600*	41600*	41400	39800	38200
120	38300	-12	42400*	42400*	42200	40600	39100
115	39200	-12	43000	43000	43000	41500	40000
110	40100	-12	43000	43000	43000	42500	40900
105	41100	-12	43000	43000	43000	43000	41900
100	42100	-12	43000	43000	43000	43000	42900

*代表平飞推力限制高度。

远程巡航最大操作高度
ISA+20°C

重量 (1000 千克)	最佳高度 (英尺)	TAT (°C)	初始抖振`G`裕度(坡度角)				
			1.20 (33°)	1.25 (36°)	1.30 (39°)	1.40 (44°)	1.50 (48°)
190	28500	11	32200*	32200*	32200*	31000	29300
185	29100	10	32800*	32800*	32800*	31500	29900
180	29700	8	33500*	33500*	33500*	32100	30500
175	30300	7	34200*	34200*	34200*	32700	31100
170	31000	5	34800*	34800*	34800*	33400	31800
165	31600	4	35800*	35800*	35600	34000	32400
160	32300	2	36500*	36500*	36200	34600	33100
155	33000	1	37100*	37100*	36900	35300	33700
150	33700	-1	37700*	37700*	37600	36000	34400
145	34400	-2	38300*	38300*	38300	36700	35100
140	35100	-4	38900*	38900*	38900*	37400	35900
135	35900	-6	39600*	39600*	39600*	38200	36600
130	36700	-6	40200*	40200*	40200*	39000	37400
125	37500	-6	40900*	40900*	40900*	39800	38200
120	38300	-6	41700*	41700*	41700*	40600	39100
115	39200	-6	42400*	42400*	42400*	41500	40000
110	40100	-6	43000	43000	43000	42500	40900
105	41100	-6	43000	43000	43000	43000	41900
100	42100	-6	43000	43000	43000	43000	42900

*代表平飞推力限制高度。

远程巡航操纵

重量（1000 千克）		气压高度（1000 英尺）										
		23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43
190	EPR	1.42	1.46	1.49	1.54	1.60	1.68					
	MACH	.771	.783	.797	.803	.800	.798					
	KIAS	338	330	323	312	298	284					
	FF/ENG	3307	3250	3219	3194	3201	3323					
180	EPR	1.41	1.44	1.47	1.51	1.57	1.63	1.73				
	MACH	.763	.775	.788	.801	.802	.799	.797				
	KIAS	334	326	319	311	298	284	271				
	FF/ENG	3164	3103	3052	3034	3011	3055	3259				
170	EPR	1.39	1.42	1.45	1.49	1.53	1.59	1.67				
	MACH	.754	.767	.780	.794	.803	.801	.798				
	KIAS	330	323	315	308	298	285	271				
	FF/ENG	3020	2959	2903	2865	2850	2846	2929				
160	EPR	1.37	1.40	1.43	1.46	1.50	1.55	1.62	1.70			
	MACH	.743	.758	.771	.784	.798	.802	.800	.797			
	KIAS	325	318	311	304	297	285	272	259			
	FF/ENG	2875	2817	2759	2709	2689	2669	2688	2841			
150	EPR	1.35	1.38	1.41	1.44	1.48	1.52	1.57	1.64			
	MACH	.731	.747	.762	.775	.788	.801	.802	.799			
	KIAS	319	314	307	300	293	285	273	259			
	FF/ENG	2733	2674	2617	2564	2524	2513	2493	2554			
140	EPR	1.34	1.36	1.39	1.42	1.45	1.49	1.54	1.60	1.67		
	MACH	.715	.734	.750	.765	.778	.792	.802	.801	.798		
	KIAS	312	308	302	296	288	281	273	260	247		
	FF/ENG	2583	2531	2475	2423	2378	2347	2335	2343	2440		
130	EPR	1.32	1.34	1.37	1.39	1.43	1.46	1.50	1.55	1.61	1.69	
	MACH	.693	.718	.737	.753	.767	.780	.795	.803	.800	.798	
	KIAS	302	301	296	291	284	277	270	261	248	236	
	FF/ENG	2413	2385	2332	2282	2236	2198	2175	2174	2207	2324	
120	EPR	1.30	1.32	1.35	1.37	1.40	1.43	1.47	1.51	1.56	1.63	1.71
	MACH	.665	.695	.720	.739	.755	.769	.782	.798	.802	.800	.797
	KIAS	288	290	289	285	279	272	265	259	249	237	225
	FF/ENG	2222	2219	2189	2139	2097	2056	2021	2014	2026	2063	2193
110	EPR	1.28	1.30	1.33	1.35	1.38	1.40	1.44	1.47	1.52	1.57	1.64
	MACH	.635	.664	.696	.721	.740	.756	.770	.784	.799	.802	.800
	KIAS	275	277	278	277	273	267	261	254	248	237	226
	FF/ENG	2032	2030	2025	1997	1954	1917	1879	1856	1866	1875	1912
100	EPR	1.26	1.28	1.30	1.33	1.35	1.38	1.41	1.44	1.48	1.52	1.58
	MACH	.609	.633	.662	.694	.720	.739	.756	.770	.784	.799	.802
	KIAS	263	263	264	266	265	261	255	249	242	236	227
	FF/ENG	1880	1841	1836	1833	1812	1776	1741	1715	1705	1713	1720

阴影区为近似最佳高度

远程巡航航路燃油和时间-低高度
地面与空中距离换算

空中距离（海里）					地面距离（海里）	空中距离（海里）				
顶风分量（海里/小时）						顺风分量（海里/小时）				
100	80	60	40	20		20	40	60	80	100
279	259	241	226	212	200	191	182	174	167	161
556	516	481	451	424	400	382	366	351	337	324
834	775	722	676	636	600	574	549	527	507	488
1113	1033	962	901	848	800	765	733	703	676	651
1392	1293	1204	1128	1061	1000	957	917	880	846	815
1673	1553	1446	1354	1273	1200	1148	1100	1055	1015	978
1954	1814	1688	1580	1485	1400	1340	1283	1232	1184	1141
2236	2075	1931	1807	1698	1600	1531	1467	1408	1354	1304
2520	2338	2174	2034	1911	1800	1722	1650	1583	1522	1466
2804	2600	2417	2260	2124	2000	1913	1833	1759	1691	1629

在检查点所需燃油和时间的参考值

空中距离(海里)	气压高度（1000英尺）									
	10		14		20		24		28	
	燃油（1000千克）	时间（小时:分）	燃油（1000千克）	时间（小时:分）	燃油（1000千克）	时间（小时:分）	燃油（1000千克）	时间（小时:分）	燃油（1000千克）	时间（小时:分）
200	2.8	0:38	2.4	0:38	2.0	0:36	1.7	0:35	1.5	0:35
400	5.8	1:12	5.2	1:10	4.5	1:05	4.1	1:03	3.7	1:01
600	8.8	1:45	8.0	1:42	6.9	1:35	6.4	1:30	5.8	1:28
800	11.8	2:19	10.8	2:15	9.4	2:05	8.6	1:58	8.0	1:55
1000	14.8	2:53	13.5	2:48	11.8	2:35	10.9	2:26	10.1	2:22
1200	17.7	3:28	16.2	3:21	14.2	3:05	13.1	2:54	12.1	2:49
1400	20.6	4:03	18.9	3:54	16.6	3:36	15.4	3:23	14.2	3:16
1600	23.5	4:38	21.6	4:28	19.0	4:07	17.6	3:51	16.2	3:44
1800	26.4	5:13	24.2	5:01	21.3	4:38	19.8	4:20	18.3	4:11
2000	29.2	5:49	26.8	5:35	23.6	5:10	21.9	4:50	20.3	4:39

所需燃油修正值（1000 千克）

所需参考燃油（1000千克）	检查点重量（1000千克）				
	100	120	140	160	180
2	-0.2	-0.1	0.0	0.1	0.2
4	-0.4	-0.2	0.0	0.3	0.6
6	-0.6	-0.3	0.0	0.5	0.9
8	-0.9	-0.4	0.0	0.6	1.3
10	-1.1	-0.5	0.0	0.8	1.6
12	-1.3	-0.7	0.0	1.0	2.0
14	-1.6	-0.8	0.0	1.1	2.3
16	-1.8	-0.9	0.0	1.3	2.7
18	-2.1	-1.0	0.0	1.5	3.0
20	-2.3	-1.1	0.0	1.6	3.3
22	-2.5	-1.2	0.0	1.8	3.7
24	-2.8	-1.4	0.0	2.0	4.0
26	-3.0	-1.5	0.0	2.1	4.4
28	-3.3	-1.6	0.0	2.3	4.7
30	-3.5	-1.7	0.0	2.4	5.0

远程巡航航路燃油和时间 – 高高度

地面与空中距离换算

空中距离（海里）					地面距离（海里）	空中距离（海里）				
顶风分量（海里/小时）						顺风分量（海里/小时）				
100	80	60	40	20		20	40	60	80	100
1297	1225	1159	1101	1048	1000	957	918	881	848	817
1942	1835	1737	1650	1572	1500	1437	1378	1323	1273	1228
2589	2447	2316	2201	2096	2000	1916	1838	1766	1699	1638
3237	3059	2897	2752	2620	2500	2395	2298	2208	2125	2049
3888	3674	3478	3303	3145	3000	2875	2758	2650	2551	2460
4542	4290	4060	3855	3670	3500	3354	3218	3092	2976	2870
5199	4909	4644	4408	4195	4000	3833	3678	3535	3402	3281
5861	5532	5231	4963	4722	4500	4313	4138	3977	3828	3692
6527	6157	5819	5518	5248	5000	4792	4599	4419	4253	4102
7198	6785	6409	6076	5775	5500	5271	5058	4860	4678	4512
7876	7420	7004	6635	6304	6000	5750	5517	5301	5103	4921

在检查点所需燃油和时间的参考值

空中距离(海里)	气压高度（1000英尺）									
	29		31		33		35		37	
	燃油(1000千克)	时间(小时:分)	燃油(1000千克)	时间(小时:分)	燃油(1000千克)	时间(小时:分)	燃油(1000千克)	时间(小时:分)	燃油(1000千克)	时间(小时:分)
1000	9.9	2:22	9.6	2:20	9.3	2:19	9.1	2:18	9.1	2:19
1500	15.0	3:29	14.5	3:27	14.1	3:26	13.9	3:24	13.8	3:24
2000	19.9	4:37	19.3	4:34	18.8	4:32	18.5	4:30	18.4	4:29
2500	24.8	5:46	24.1	5:42	23.4	5:39	23.0	5:36	22.8	5:35
3000	29.6	6:56	28.7	6:51	27.9	6:47	27.3	6:43	27.1	6:41
3500	34.2	8:06	33.2	8:00	32.3	7:55	31.6	7:51	31.2	7:47
4000	38.8	9:18	37.6	9:10	36.6	9:04	35.8	8:59	35.3	8:54
4500	43.2	10:31	41.9	10:21	40.8	10:13	39.8	10:07	39.3	10:02
5000	47.6	11:46	46.1	11:33	44.9	11:23	43.8	11:16	43.2	11:10
5500	51.9	13:03	50.3	12:46	48.9	12:34	47.7	12:26	47.0	12:18
6000	56.2	14:22	54.3	14:01	52.8	13:46	51.5	13:36	50.6	13:27

所需燃油修正值（1000 千克）

所需参考燃油（1000千克）	检查点重量（1000千克）				
	100	120	140	160	180
5	-0.8	-0.3	0.0	2.2	5.3
10	-1.5	-0.8	0.0	3.6	8.4
15	-2.3	-1.2	0.0	4.8	11.2
20	-3.0	-1.6	0.0	5.8	13.7
25	-3.7	-2.0	0.0	6.8	15.9
30	-4.5	-2.4	0.0	7.6	17.7
35	-5.2	-2.7	0.0	8.3	19.2
40	-6.0	-3.1	0.0	8.9	20.4
45	-6.7	-3.4	0.0	9.3	21.2
50	-7.5	-3.8	0.0	9.6	21.7
55	-8.3	-4.1	0.0	9.8	21.9
60	-9.0	-4.4	0.0	9.9	21.8

远程巡航风-高度换算

气压高度（1000英尺）	巡航重量（1000千克）									
	190	180	170	160	150	140	130	120	110	100
43								34	12	1
41							29	10	1	1
39						23	8	1	1	9
37					16	5	0	2	9	21
35				10	3	0	3	10	21	36
33	28	14	5	1	1	4	11	22	35	52
31	8	2	0	2	6	14	24	36	51	68
29	0	1	3	9	16	26	38	52	68	85
27	2	6	12	20	29	41	54	68	84	100
25	9	16	24	33	44	56	69	84	99	115

以上风系数表用于风的计算以便在新的气压高度保持现有飞行距离能力，即无损风。

方法：

1. 从表中读出当前和新高度的风系数。
2. 确定差值（新高度风系数减去当前高度风系数），这个差值可能为负值也可能为正值。
3. 新高度的无损风为当前高度的风加上步骤 2 得出的差值。

以.78/290/250 速度下降

气压高度（1000英尺）	5	10	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43
距离（海里）	22	39	57	64	70	77	83	90	97	104	111	116	122	127	134	140	145
时间（分钟）	8	12	15	16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	25	26	27

等待
襟翼收上

重量（1000千克）		气压高度（英尺）								
		1500	5000	10000	15000	20000	25000	30000	35000	40000
190	EPR	1.18	1.21	1.26	1.32	1.38	1.47	1.58		
	KIAS	259	259	259	259	261	263	267		
	FF/ENG	3150	3090	3030	2970	2960	2990	3060		
180	EPR	1.17	1.20	1.24	1.30	1.37	1.45	1.55	1.72	
	KIAS	251	251	251	252	254	256	259	251	
	FF/ENG	3000	2930	2860	2810	2800	2810	2860	3220	
170	EPR	1.16	1.19	1.23	1.28	1.35	1.43	1.52	1.67	
	KIAS	244	244	244	245	247	249	251	246	
	FF/ENG	2850	2780	2710	2650	2630	2640	2680	2870	
160	EPR	1.15	1.18	1.22	1.27	1.33	1.40	1.50	1.62	
	KIAS	237	237	237	237	239	241	243	246	
	FF/ENG	2710	2640	2560	2520	2470	2470	2500	2620	
150	EPR	1.14	1.17	1.20	1.25	1.31	1.38	1.47	1.58	
	KIAS	230	230	230	230	231	233	235	238	
	FF/ENG	2570	2500	2420	2360	2310	2300	2320	2390	
140	EPR	1.13	1.15	1.19	1.23	1.29	1.36	1.44	1.55	1.72
	KIAS	225	225	225	225	225	225	227	229	225
	FF/ENG	2440	2360	2280	2210	2160	2140	2150	2200	2530
130	EPR	1.12	1.14	1.18	1.22	1.27	1.33	1.41	1.51	1.65
	KIAS	219	219	219	219	219	219	219	220	219
	FF/ENG	2310	2230	2140	2070	2030	1990	1980	2020	2190
120	EPR	1.12	1.13	1.16	1.20	1.25	1.31	1.38	1.47	1.60
	KIAS	214	214	214	214	214	214	214	214	214
	FF/ENG	2180	2110	2010	1940	1890	1840	1830	1850	1960
110	EPR	1.11	1.12	1.15	1.18	1.23	1.28	1.35	1.44	1.55
	KIAS	208	208	208	208	208	208	208	208	208
	FF/ENG	2280	1980	1880	1810	1750	1740	1720	1690	1760
100	EPR	1.10	1.11	1.14	1.17	1.21	1.26	1.32	1.40	1.50
	KIAS	202	202	202	202	202	202	202	202	202
	FF/ENG	2130	1850	1750	1670	1660	1600	1570	1570	1590

此表包括在环形航线上等待所用的 5%的附加燃油。

有 意 留 空

咨 询 信 息

正常形态着陆距离
襟翼 25
干跑道

着陆距离和修正值（英尺）												
	参考距离	重量修正值	高度修正值	每 10 海里／小时风修正值		每 1% 坡度修正值		每 10℃温度修正值		VREF 修正值	反推修正值	
刹车形态	150000 千克着陆重量	高于／低于150000 千克每 5000千克	高于海平面每1000 英尺	顶风	顺风	下坡	上坡	高于 ISA	低于 ISA	高于 VREF25 每 10 海里	一个反推	无反推
最大人工	3250	120/-70	80	-130	460	50	-40	80	-80	250	80	180
最大自动	5500	140/-140	160	-260	880	0	0	160	-160	610	0	0
自动刹车 4	5670	140/-140	160	-270	920	0	0	170	-170	640	0	0
自动刹车 3	6520	170/-170	190	-320	1080	0	-20	200	-200	720	0	0
自动刹车 2	7260	200/-200	220	-360	1240	60	-120	220	-220	640	130	130
自动刹车 1	7930	220/-220	240	-410	1420	180	-220	240	-240	590	460	640
报告的刹车效应好												
最大人工	4480	110/-110	120	-210	760	130	-110	120	-120	350	260	590
最大自动	5510	140/-140	160	-260	900	20	-10	160	-160	610	20	80
自动刹车 4	5680	140/-140	160	-270	920	10	0	170	-170	640	10	50
自动刹车 3	6520	170/-170	190	-320	1080	0	-20	200	-200	720	0	0
报告的刹车效应中等												
最大人工	6170	170/-170	180	-340	1250	310	-240	180	-180	450	690	1660
最大自动	6220	170/-170	180	-340	1260	270	-160	190	-190	590	590	1560
自动刹车 4	6290	170/-170	190	-350	1270	240	-140	190	-190	630	530	1490
自动刹车 3	6850	180/-180	200	-370	1330	170	-110	210	-210	720	370	1100
报告的刹车效应差												
最大人工	8020	250/-240	240	-510	1960	710	-460	250	-250	530	1460	3870
最大自动	7960	250/-230	240	-500	1950	710	-460	250	-250	520	1470	3880
自动刹车 4	7960	250/-230	240	-500	1950	710	-450	250	-250	540	1470	3880
自动刹车 3	8110	240/-230	250	-510	1970	650	-370	260	-260	680	1320	3730

参考距离假定海平面，标准天气，无风无坡度, VREF25 进近速度和双发反推。
人工刹车的参考距离只适用于自动扰流板；人工操作扰流板需增加 400 英尺着陆距离。
自动刹车的参考距离适用于自动或人工扰流板。
包括了从高于跑道入工口 50 英尺处的距离（1000 英尺的空中距离）。
所示为实际（未修正）的距离。

咨 询 信 息

正常形态着陆距离
襟翼 30
干跑道

	着陆距离和修正值（英尺）											
	参考距离	重量修正值	高度修正值	每 10 海里／小时风修正		每 1% 坡度修正值		每 10℃温度修正值		VREF 修正值	反推修正值	
刹车形态	着陆重量 150000千克	高于／低于 150000千克 每5000英尺	高于海平面 每 1000 英尺	顶风	顺风	下坡	上坡	高于 ISA	低于 ISA	高于 VREF30 每 10 海里	一个反推	无反推
最大人工	3180	140/-70	70	-130	450	50	-40	80	-80	250	80	180
最大自动	5320	210/-130	150	-250	860	0	0	150	-150	600	0	0
自动刹车 4	5480	220/-140	160	-260	900	0	0	160	-160	630	0	0
自动刹车 3	6300	260/-160	190	-310	1060	0	-20	190	-190	710	0	0
自动刹车 2	7010	280/-190	210	-350	1220	60	-120	210	-210	620	120	120
自动刹车 1	7660	300/-220	230	-400	1390	170	-210	230	-230	580	430	610

报告的刹车效应好

最大人工	4380	160/-110	110	-210	750	120	-110	120	-120	350	260	570
最大自动	5330	210/-130	150	-250	880	20	-10	150	-150	600	20	80
自动刹车 4	5490	220/-140	160	-260	910	10	0	160	-160	630	10	50
自动刹车 3	6300	260/-160	190	-310	1060	0	-20	190	-190	710	0	0

报告的刹车效应中等

最大人工	6000	230/-160	170	-340	1240	300	-240	180	-180	450	670	1600
最大自动	6030	250/-160	180	-340	1240	270	-160	180	-180	580	590	1530
自动刹车 4	6100	250/-160	180	-340	1250	240	-140	190	-180	620	530	1460
自动刹车 3	6620	280/-180	200	-360	1310	170	-110	200	-200	710	360	1090

报告的刹车效应差

最大人工	7770	310/-230	230	-500	1930	690	-450	250	-240	520	1410	3710
最大自动	7730	310/-230	230	-500	1930	690	-450	240	-240	520	1410	3720
自动刹车 4	7730	310/-230	230	-500	1930	690	-440	240	-240	520	1410	3720
自动刹车 3	7850	330/-230	240	-500	1940	630	-360	250	-250	670	1290	3600

参考距离假定海平面，标准天气，无风无坡度，VREF 30 进近速度和双发反推。
人工刹车的参考距离只适用于自动扰流板；人工操作扰流板需增加 400 英尺着陆距离。
自动刹车的参考距离适用于自动或人工扰流板。
包括了从高于跑道人工口 50 英尺处的距离（1000 英尺的空中距离）。
所示为实际（未修正）的距离。

咨询信息

非正常形态着陆距离
干跑道

		着陆距离和修正值（英尺）							
		对于 150000 千克着陆重量的参考距离＊	超过／低于 150000 千克每 5000 千克的重量修正值	超过海平面每 1000 英尺的高度修正值	每 10 海里／小时风修正值		每 1% 坡度修正值		进近速度
着陆形态	VREF				顶风	顺风	向下	向上	超过 VREF 每 10 海里／小时
空－地逻辑故障	VREF30	4215	155/-100	80	-160	560	40	-40	260
防滞不工作	VREF30	5860	220/-155	120	-260	990	160	-130	400
发动机不工作	VREF20	3545	145/-90	70	-130	460	50	-50	260
襟翼收上	VREF30+50	4695	265/-110	100	-150	530	60	-50	260
液压 C 系统不工作	VREF20	4245	110/-110	80	-150	520	60	-50	360
液压 C 和 L 系统不工作	VREF30+20	4980	185/-120	110	-170	580	90	-80	490
液压 C 和 R 系统不工作	VREF30+20	4980	185/-120	110	-170	580	90	-80	490
液压 R 和 L 系统不工作	VREF30+20	4215	155/-100	90	-150	520	70	-70	360

＊ 参考距离假设为海平面，无风无坡度的标准天气。
所示为实际（未修正）的距离。
着陆距离包括 1000 英尺空中距离。
假设使用最大人工刹车和所有可用反推。

咨 询 信 息

非正常形态着陆距离
干跑道

着陆形态	VREF	着陆距离和修正值（英尺） 对于 150000 千克着陆重量的参考距离＊	超过／低于 150000 千克每 5000 千克的重量修正值	超过海平面每 1000 英尺的高度修正值	每 10 海里／小时风修正值 顶风	顺风	每 1% 坡度修正值 向下	向上	进近速度 超过 VREF 每 10 海里／小时
前缘缝翼不对称 襟翼≤20	VREF30+30	4195	165/-90	90	-140	500	60	-50	290
前缘缝翼不对称 襟翼 >20	VREF30+20	3725	175/-90	80	-130	470	50	-40	250
前缘缝翼不一致	VREF20	3455	130/-90	70	-120	440	40	-40	240
后缘襟翼不对称 襟翼≤5	VREF30+30	3955	200/-90	80	-130	480	50	-40	250
后缘襟翼不对称 5<襟翼 <20	VREF30+20	3735	200/-75	80	-130	470	50	-40	250
后缘襟翼不对称 襟翼≥20	VREF20	3455	130/-90	70	-120	440	40	-40	240
后缘襟翼不一致	VREF20	3455	130/-90	70	-120	440	40	-40	240
反推开锁	VREF30+30	4325	175/-100	100	-150	520	70	-60	310

＊ 参考距离假设为海平面，无风无坡度的标准天气。
所示为实际（未修正）的距离。
着陆距离包括 1000 英尺空中距离。
假设最大人工刹车并且所有反推均可用。

咨询信息

非正常形态着陆距离
报告刹车效应好

着陆形态	VREF	着陆距离和修正值（英尺）							
		对于150000千克着陆重量的参考距离＊	超过/低于150000千克每5000千克的重量修正值	超过海平面每1000英尺的高度修正值	每10海里/小时风修正值		每1%坡度修正值		进近速度
					顶风	顺风	向下	向上	超过VREF每10海里/小时
空-地逻辑故障	VREF30	6200	245/-155	130	-280	1000	120	-100	370
防滞不工作	VREF30	6600	265/-175	140	-310	1220	240	-180	440
发动机不工作	VREF20	5110	145/-145	120	-220	780	140	-110	370
襟翼收上	VREF30+50	6390	220/-155	150	-240	850	150	-120	350
液压C系统不工作	VREF20	5740	165/-165	130	-230	820	150	-120	470
液压C和L系统不工作	VREF30+20	6710	275/-175	160	-260	910	190	-160	590
液压C和R系统不工作	VREF30+20	6710	275/-175	160	-260	910	190	-160	590
液压R和L系统不工作	VREF30+20	5870	245/-155	140	-240	830	160	-160	460

＊参考距离假设为海平面，无风无坡度的标准天气。
所示为实际（未修正）的距离。
着陆距离包括1000英尺空中距离。
假设使用最大人工刹车和所有可用反推。

咨询信息

非正常形态着陆距离
报告刹车效应好

着陆形态	VREF	着陆距离和修正值（英尺）							
		对于 150000 千克着陆重量的参考距离＊	超过／低于 150000 千克每 5000 千克的重量修正值	超过海平面每 1000 英尺的高度修正值	每 10 海里／小时风修正值		每 1% 坡度修正值		进近速度
					顶风	顺风	向下	向上	超过 VREF 每 10 海里／小时
前缘缝翼不对称 襟翼≤20	VREF30+30	5860	220/-155	140	-230	820	140	-140	380
前缘缝翼不对称 襟翼 >20	VREF30+20	5210	200/-130	120	-210	760	120	-100	340
前缘缝翼不一致	VREF20	4840	145/-130	110	-200	730	110	-100	340
后缘襟翼不对称 襟翼≤5	VREF30+30	5590	200/-145	130	-220	790	130	-110	340
后缘襟翼不对称 5<襟翼 <20	VREF30+20	5250	210/-130	120	-210	760	120	-100	340
后缘襟翼不对称 襟翼≥20	VREF20	4840	145/-130	110	-200	730	110	-100	340
后缘襟翼不一致	VREF20	4840	145/-130	110	-200	730	110	-100	340
反推开锁	VREF30+30	6270	230/-155	150	-250	880	180	-150	430

＊ 参考距离假设为海平面，无风或坡度的标准天气。
所示为实际（未修正）的距离。
着陆距离包括 1000 英尺空中距离。
假设使用最大人工刹车和所有可用反推。

咨 询 信 息

非正常形态着陆距离
报告刹车效应中等

着陆形态	VREF	着陆距离和修正值（英尺）							
		对于 150000 千克着陆重量的参考距离＊	超过／低于 150000 千克每 5000 千克的重量修正值	超过海平面每 1000 英尺的高度修正值	每 10 海里／小时风修正值		每 1% 坡度修正值		进近速度
					顶风	顺风	向下	向上	超过 VREF 每 10 海里／小时
空－地逻辑故障	VREF30	9725	365/-230	200	-530	1950	980	-300	500
防滞不工作	VREF30	8205	475/-365	190	-450	1860	580	-350	500
发动机不工作	VREF20	7435	230/-230	180	-360	1330	380	-280	500
襟翼收上	VREF30+50	9175	340/-265	230	-380	1390	370	-280	480
液压 C 系统不工作	VREF20	7735	255/-245	180	-350	1310	340	-250	560
液压 C 和 L 系统不工作	VREF30+20	8905	385/-265	220	-380	1420	420	-310	660
液压 C 和 R 系统不工作	VREF30+20	8905	385/-265	220	-380	1420	420	-310	660
液压 R 和 L 系统不工作	VREF30+20	7995	330/-245	200	-360	1330	370	-280	550

＊ 参考距离假设为海平面，无风无坡度的标准天气。
所示为实际（未修正）的距离。
着陆距离包括 1000 英尺空中距离。
假设使用最大人工刹车和所有可用反推。

咨 询 信 息

非正常形态着陆距离
报告刹车效应中等

着陆形态	VREF	着陆距离和修正值（英尺）							
		对于 150000 千克着陆重量的参考距离 *	超过／低于 150000 千克每 5000 千克的重量修正值	超过海平面每 1000 英尺的高度修正值	每 10 海里／小时风修正值		每 1% 坡度修正值		进近速度
					顶风	顺风	向下	向上	超过 VREF 每 10 海里／小时
前缘缝翼不对称 襟翼≤20	VREF30+30	8035	320/-230	200	-350	1320	330	-250	470
前缘缝翼不对称 襟翼 >20	VREF30+20	7185	285/-210	170	-330	1250	300	-220	430
前缘缝翼不一致	VREF20	6705	220/-210	160	-320	1200	280	-210	430
后缘襟翼不对称 襟翼≤5	VREF30+30	7825	310/-220	190	-340	1290	320	-240	440
后缘襟翼不对称 5< 襟翼 <20	VREF30+20	7325	310/-210	180	-330	1260	300	-220	440
后缘襟翼不对称 襟翼≥20	VREF20	6705	220/-210	160	-320	1200	280	-210	430
后缘襟翼不一致	VREF20	6705	220/-210	160	-320	1200	280	-210	430
反推开锁	VREF30+30	9015	355/-265	230	-400	1460	460	-340	550

* 参考距离假设为海平面，无风无坡度的标准天气。
所示为实际（未修正）的距离。
着陆距离包括 1000 英尺空中距离。
假设使用最大人工刹车和所有可用反推。

咨 询 信 息

非正常形态着陆距离
报告刹车效应差

着陆形态	VREF	着陆距离和修正值（英尺） 对于 150000 千克着陆重量的参考距离 *	超过／低于 150000 千克每 5000 千克的重量修正值	超过海平面每 1000 英尺的高度修正值	每 10 海里／小时风修正值 顶风	顺风	每 1% 坡度修正值 向下	向上	进近速度 超过 VREF 每 10 海里／小时
空－地逻辑故障	VREF30	15665	485/-245	260	-1100	4600	7800	-1900	610
防滞不工作	VREF30	11005	475/-365	260	-740	3500	1090	-780	550
发动机不工作	VREF20	10220	340/-340	260	-550	2260	1000	-570	610
襟翼收上	VREF30+50	12235	495/-385	320	-560	2160	860	-540	580
液压 C 系统不工作	VREF20	9840	365/-330	240	-500	2000	760	-460	630
液压 C 和 L 系统不工作	VREF30+20	11165	505/-365	280	-540	2130	870	-540	710
液压 C 和 R 系统不工作	VREF30+20	11165	505/-365	280	-540	2130	870	-540	710
液压 R 和 L 系统不工作	VREF30+20	10220	465/-330	260	-520	2040	800	-490	610

* 参考距离假设为海平面，无风或坡度的标准天气。
所示为实际（未修正）的距离。
着陆距离包括 1000 英尺空中距离。
假设使用最大人工刹车和所有可用反推。

咨 询 信 息

非正常形态着陆距离
报告刹车效应差

着陆形态	VREF	着陆距离和修正值（英尺）							
		对于 150000 千克着陆重量的参考距离 *	超过/低于 150000 千克每 5000 千克的重量修正值	超过海平面每 1000 英尺的高度修正值	每 10 海里/小时风修正值		每 1% 坡度修正值		进近速度
					顶风	顺风	向下	向上	超过 VREF 每 10 海里/小时
前缘缝翼不对称 襟翼≤20	VREF30+30	10300	430/-320	260	-510	2020	740	-460	530
前缘缝翼不对称 襟翼 >20	VREF30+20	9300	395/-300	230	-480	1940	680	-420	500
前缘缝翼不一致	VREF20	8720	320/-300	210	-460	1880	660	-400	500
后缘襟翼不对称 襟翼≤5	VREF30+30	10200	430/-320	260	-500	2010	730	-450	520
后缘襟翼不对称 5< 襟翼 <20	VREF30+20	9610	420/-300	240	-480	1960	710	-420	520
后缘襟翼不对称 襟翼≥20	VREF20	8720	320/-300	210	-460	1880	660	-400	500
后缘襟翼不一致	VREF20	8720	320/-300	210	-460	1880	660	-400	500
反推开锁	VREF30+30	12185	495/-375	320	-600	2340	1140	-670	640

* 参考距离假设为海平面，无风或坡度的标准天气。
所示为实际（未修正）的距离。
着陆距离包括 1000 英尺空中距离。
假设使用最大人工刹车和所有可用反推。

咨 询 信 息

建议的刹车冷却计划表

每次刹车的参考刹车能量（百万英尺磅）

		刹车速度 (KIAS)*																	
		80			100			120			140			160			180		
重量 (1000千克)	OAT (°C)	气压高度（1000英尺）																	
		0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4
180	0	15.7	16.7	17.7	23.1	24.7	26.2	31.7	33.9	36.1	41.3	44.2	47.1	51.8	55.5	59.2			
	10	16.2	17.3	18.3	23.9	25.5	27.1	32.8	35.1	37.3	42.8	45.8	48.8	53.7	57.5	61.3			
	20	16.8	17.9	18.9	24.7	26.4	28.0	34.0	36.3	38.6	44.3	47.4	50.4	55.5	59.4	63.4			
	30	17.3	18.4	19.5	25.5	27.2	28.9	35.1	37.5	39.9	45.7	48.9	52.1	57.3	61.4	65.5			
	40	17.7	18.8	20.0	26.1	27.9	29.6	35.9	38.4	40.9	46.9	50.2	53.5	58.9	63.1	67.3			
	50	18.0	19.2	20.3	26.7	28.5	30.3	36.7	39.3	41.8	48.0	51.4	54.8	60.3	64.7	69.0			
160	0	14.1	15.0	15.9	20.8	22.2	23.5	28.5	30.4	32.3	37.0	39.6	42.1	46.3	49.6	52.9	56.3	60.3	64.3
	10	14.6	15.6	16.5	21.5	22.9	24.3	29.4	31.4	33.4	38.3	41.0	43.6	48.0	51.4	54.7	58.3	62.5	66.6
	20	15.1	16.1	17.0	22.2	23.7	25.2	30.4	32.5	34.6	39.6	42.4	45.1	49.6	53.1	56.6	60.3	64.6	68.9
	30	15.6	16.6	17.6	22.9	24.5	26.0	31.4	33.6	35.7	40.9	43.7	46.6	51.2	54.9	58.5	62.3	66.8	71.2
	40	15.9	16.9	18.0	23.5	25.0	26.6	32.2	34.4	36.6	42.0	44.9	47.8	52.6	56.3	60.1	64.0	68.6	73.2
	50	16.2	17.2	18.3	23.9	25.5	27.1	32.9	35.1	37.4	42.9	45.9	48.9	53.9	57.7	61.6	65.6	70.4	75.1
140	0	12.6	13.4	14.2	18.4	19.6	20.8	25.1	26.8	28.5	32.6	34.8	37.0	40.7	43.5	46.3	49.3	52.8	56.3
	10	13.0	13.8	14.7	19.0	20.3	21.5	26.0	27.7	29.5	33.7	36.0	38.3	42.1	45.0	48.0	51.0	54.7	58.3
	20	13.4	14.3	15.1	19.7	21.0	22.3	26.9	28.7	30.5	34.8	37.2	39.6	43.5	46.6	49.6	52.8	56.5	60.3
	30	13.9	14.7	15.6	20.3	21.6	23.0	27.7	29.6	31.4	36.0	38.4	40.9	44.9	48.1	51.2	54.5	58.4	62.2
	40	14.2	15.1	15.9	20.8	22.1	23.5	28.4	30.3	32.2	36.9	39.4	41.9	46.1	49.3	52.6	56.0	60.0	64.0
	50	14.4	15.3	16.2	21.2	22.5	23.9	29.0	30.9	32.9	37.7	40.3	42.9	47.2	50.5	53.8	57.4	61.5	65.6
120	0	11.0	11.7	12.4	16.0	17.0	18.1	21.7	23.1	24.6	28.0	29.9	31.8	34.8	37.2	39.5	42.0	44.9	47.8
	10	11.4	12.1	12.8	16.6	17.6	18.7	22.4	23.9	25.4	29.0	30.9	32.9	36.0	38.5	40.9	43.5	46.5	49.5
	20	11.8	12.5	13.2	17.1	18.2	19.3	23.2	24.7	26.3	29.9	32.0	34.0	37.2	39.8	42.3	45.0	48.1	51.2
	30	12.1	12.9	13.7	17.7	18.8	19.9	23.9	25.5	27.1	30.9	33.0	35.1	38.4	41.1	43.7	46.4	49.7	52.9
	40	12.4	13.2	13.9	18.0	19.2	20.4	24.5	26.1	27.8	31.6	33.8	36.0	39.4	42.1	44.8	47.6	51.0	54.3
	50	12.6	13.4	14.2	18.4	19.6	20.8	25.0	26.6	28.3	32.3	34.5	36.7	40.3	43.1	45.9	48.8	52.2	55.7
100	0	9.5	10.0	10.6	13.6	14.4	15.3	18.2	19.4	20.6	23.3	24.8	26.4	28.7	30.6	32.6	34.4	36.7	39.1
	10	9.8	10.4	11.0	14.0	14.9	15.8	18.8	20.1	21.3	24.1	25.7	27.3	29.7	31.7	33.7	35.6	38.0	40.5
	20	10.1	10.7	11.3	14.5	15.4	16.3	19.5	20.7	22.0	24.9	26.5	28.2	30.7	32.8	34.8	36.8	39.3	41.9
	30	10.4	11.1	11.7	15.0	15.9	16.9	20.1	21.4	22.7	25.7	27.4	29.1	31.7	33.8	36.0	38.0	40.6	43.2
	40	10.6	11.3	11.9	15.3	16.3	17.2	20.5	21.9	23.2	26.3	28.0	29.8	32.4	34.7	36.9	38.9	41.6	44.3
	50	10.8	11.4	12.1	15.5	16.5	17.5	20.9	22.3	23.7	26.8	28.6	30.4	33.1	35.4	37.7	39.8	42.6	45.4

* 用刹车速度减顶风风速的一半或加上顺风风速的 1.5 倍，用所得数值查表即可得出风修正。
如果刹车时速度采用地速，则可忽略风、高度和 OAT 的影响，

修正后每次刹车的刹车能量（百万英尺磅）

无反推

		每次刹车的参考刹车能量（百万英尺磅）											
事件		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
中断起飞最大人工		5.0	10.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0
着陆	最大人工	2.4	7.1	11.8	16.5	21.2	25.9	30.6	35.3	40.0	44.7	49.4	54.0
	最大自动	3.2	7.0	11.0	14.9	19.0	23.1	27.2	31.4	35.7	40.0	44.3	48.6
	自动刹车4	3.3	6.9	10.6	14.3	18.1	21.9	25.7	29.6	33.6	37.5	41.5	45.6
	自动刹车3	3.2	6.6	10.0	13.4	16.9	20.5	24.0	27.6	31.3	35.0	38.7	42.4
	自动刹车2	3.2	6.3	9.4	12.6	15.8	19.0	22.3	25.6	29.0	32.3	35.7	39.1
	自动刹车1	2.4	5.4	8.3	11.2	14.1	17.0	19.8	22.7	25.5	28.3	31.1	34.0

咨 询 信 息

建议的刹车冷却计划表
双发反推

		每次刹车的参考刹车能量（百万英尺磅）											
事件		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
着陆	最大人工	1.2	5.8	10.4	14.9	19.4	23.8	28.2	32.7	37.0	41.4	45.8	50.1
	最大自动	1.2	4.4	7.6	10.9	14.3	17.8	21.3	24.9	28.6	32.3	36.1	39.9
	自动刹车 4	0.9	3.6	6.3	9.0	11.9	14.9	17.9	21.0	24.1	27.3	30.6	33.9
	自动刹车 3	0.4	2.5	4.7	7.0	9.4	11.9	14.4	17.1	19.8	22.5	25.3	28.2
	自动刹车 2	0.0	1.3	3.0	4.7	6.6	8.6	10.6	12.7	14.9	17.1	19.4	21.7
	自动刹车 1	0.0	0.4	1.8	3.1	4.5	5.9	7.4	8.8	10.3	11.9	13.4	15.0

冷却时间（分钟）
C 类和 D 类刹车

	修正后的每次刹车的刹车能量（百万英尺磅）									
	14及以下	15	16	18	20	24	28	34	35 至 42	43及以上
	EICAS上刹车温度监控系统指示									
	1及以下	1	1	2	2	3	4	5	5 至 6	7及以上
空中起落架放下	无需特别程序	1	1	2	2	3	4	6	警 戒	易熔塞熔断区
地面		11	15	19	24	34	44	59		

遵守最大快速过站限制。
表中所示为每次使用全部刹车刹住一次的能量。假设能量在工作的各刹车间平均分配。全部能量等于剩余能量加上附加能量的总和。
每滑行英里加 1.0 百万英尺磅。
一部刹车不起作用时，要增加 15%的刹车能量。
当在警戒区时，机轮易熔塞可能熔化，延迟起飞并在一小时后进行检查。如果起飞后超温，则尽快放出起落架保持至少 6 分钟。
在易熔区时，立即退出跑道。除非需要，否则不要设置停留刹车。一小时内不要接近起落架或试图滑行。可能需要更换轮胎、机轮和刹车。如果起飞后超温，尽快放出起落架保持至少 10 分钟。
飞机完全停住或空中起落架收上 10 至 15 分钟后，EICAS 上的刹车温度监控系统（BTMS）指示可用于确定推荐的冷却计划表。

飞行性能- 单发

第 PI 章 第 13 节

单 发

最大连续 EPR
39000 英尺至 22000 英尺气压高度
基于发动机引气一个组件开和防冰关

气压高度（英尺）		KIAS				马赫数					
		150	200	250	300	.70	.72	.74	.76	.78	.80
39000	EPR		1.80	1.78		1.80	1.80	1.79	1.79	1.79	1.78
	最大 TAT		-25	-16		-23	-22	-20	-19	-17	-16
	EPR 修正值		0.06	0.06		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
37000	EPR		1.81	1.79		1.81	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79
	最大 TAT		-27	-17		-22	-21	-20	-18	-17	-15
	EPR 修正值		0.06	0.06		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
35000	EPR	1.80	1.81	1.79		1.80	1.80	1.79	1.79	1.78	1.78
	最大 TAT	-30	-27	-18		-21	-20	-78	-17	-15	-14
	EPR 修正值	0.05	0.06	0.06		0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
33000	EPR	1.81	1.80	1.79	1.75	1.79	1.79	1.79	1.78	1.78	1.77
	最大 TAT	-29	-24	-16	-7	-17	-16	-14	-13	-11	-10
	EPR 修正值	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
31000	EPR	1.83	1.80	1.79	1.76	1.79	1.78	1.78	1.77	1.77	1.76
	最大 TAT	-28	-22	-14	-6	-13	-12	-10	-9	-8	-6
	EPR 修正值	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
29000	EPR	1.83	1.79	1.79	1.76	1.78	1.78	1.77	1.76	1.76	1.75
	最大 TAT	-21	-20	-12	-4	-9	-8	-6	-5	-3	-2
	EPR 修正值	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
27000	EPR	1.84	1.82	1.80	1.77	1.79	1.78	1.77	1.76	1.76	1.75
	最大 TAT	-23	-20	-10	-2	-5	-3	-2	0	1	3
	EPR 修正值	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
25000	EPR	1.84	1.85	1.82	1.78	1.79	1.78	1.77	1.76	1.76	1.75
	最大 TAT	-19	-19	-8	0	-1	1	2	4	6	7
	EPR 修正值	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
24000	EPR	1.84	1.84	1.82	1.78	1.78	1.77	1.76	1.75	1.75	1.74
	最大 TAT	-18	-17	-7	1	1	3	4	6	8	10
	EPR 修正值	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
22000	EPR	1.84	1.83	1.80	1.77	1.77	1.76	1.75	1.74	1.72	1.71
	最大 TAT	-14	-14	-5	4	6	7	9	11	12	14
	EPR 修正值	0.05	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

超过所示的最大 TAT 每 10℃，EPR 减小一个 EPR 修正值。

发动机引气的 EPR 修正值

引气形态	气压高度（英尺）				
	0	10000	20000	30000	40000
组件关	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
发动机防冰开	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
发动机和机翼防冰开	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03

单 发

最大连续 EPR

20000 英尺至海平面气压高度

基于发动机引气一个组件开和防冰关

气压高度（英尺）		KIAS				马赫数					
		150	200	250	300	.70	.72	.74	.76	.78	.80
20000	EPR	1.84	1.83	1.80	1.77	1.75	1.74	1.73	1.72	1.70	1.69
	最大TAT	-11	-11	-2	7	10	12	13	15	17	18
	EPR修正值	0.05	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
18000	EPR	1.82	1.81	1.79	1.75	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	
	最大TAT	-7	-5	1	10	15	16	18	20	21	
	EPR修正值	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	
16000	EPR	1.80	1.79	1.77	1.74	1.70	1.69	1.67	1.66		
	最大TAT	-2	1	5	13	19	21	22	24		
	EPR修正值	0.06	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05		
14000	EPR	1.78	1.77	1.75	1.72	1.67	1.66	1.64			
	最大TAT	2	6	10	16	24	25	27			
	EPR修正值	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05			
12000	EPR	1.76	1.76	1.74	1.71	1.65					
	最大TAT	6	9	13	19	28					
	EPR修正值	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05					
10000	EPR	1.74	1.74	1.72	1.69						
	最大TAT	9	12	17	21						
	EPR修正值	0.05	0.06	0.06	0.06						
5000	EPR	1.66	1.66	1.65	1.63						
	最大TAT	19	21	25	29						
	EPR修正值	0.05	0.05	0.05	0.06						
1500	EPR	1.60	1.62	1.60	1.58						
	最大TAT	25	28	31	35						
	EPR修正值	0.05	0.05	0.05	0.05						
0	EPR	1.58	1.60	1.58	1.55						
	最大TAT	28	30	34	37						
	EPR修正值	0.05	0.05	0.05	0.05						

超过所示的最大TAT每10°C，EPR减小一个EPR修正值。

发动机引气的 EPR 修正值

引气形态	气压高度（英尺）				
	0	10000	20000	30000	40000
组件关	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
发动机防冰开	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
发动机和机翼防冰开	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03

单 发

最大连续推力

飘降速度/改平高度
100 英尺/分钟剩余爬升率

重量（1000千克）		最佳飘降速度	改平高度（英尺）		
开始飘降	改平	（KIAS）	ISA + 10°C 及以下	ISA + 15°C	ISA + 20°C
190	183	275	17400	16100	14700
180	173	268	19000	17800	16500
170	164	261	20600	19600	18400
160	154	254	22200	21300	20300
150	145	246	23800	22900	22000
140	135	238	25400	24600	23700
130	126	230	26900	26100	25300
120	116	221	28500	27600	26700
110	106	212	30300	29300	28400
100	97	202	32400	31500	30600

包括APU所用燃油。

飘降/LRC巡航距离能力
地面与空中距离换算

空中距离（海里）					地面距离	空中距离（海里）				
顶风分量（海里/小时）					（海里）	顺风分量（海里/小时）				
100	80	60	40	20		20	40	60	80	100
275	256	239	224	212	200	190	180	172	164	157
548	510	477	448	423	400	379	361	344	329	315
821	764	715	672	634	600	569	542	517	494	473
1093	1018	953	896	845	800	759	723	689	659	631
1364	1272	1191	1120	1056	1000	949	904	862	824	789
1636	1525	1428	1343	1268	1200	1139	1084	1035	989	947
1909	1779	1666	1567	1479	1400	1329	1265	1207	1154	1105
2182	2034	1905	1791	1690	1600	1519	1446	1379	1319	1263
2457	2290	2144	2016	1902	1800	1709	1626	1551	1483	1420

飘降/巡航燃油和时间

空中距离	所需燃油（1000千克）										时间
（海里）	开始飘降时重量（1000千克）										（小时:分钟）
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	
200	1.6	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3	2.5	2.7	2.8	2.9	0:33
400	3.7	3.9	4.3	4.6	5.0	5.3	5.7	6.0	6.3	6.5	1:05
600	5.5	6.0	6.5	7.0	7.6	8.0	8.6	9.1	9.6	10.0	1:37
800	7.3	7.9	8.6	9.3	10.1	10.7	11.4	12.1	12.7	13.3	2:09
1000	9.1	9.9	10.8	11.6	12.5	13.3	14.2	15.0	15.8	16.6	2:40
1200	10.9	11.8	12.8	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9	19.8	3:12
1400	12.6	13.7	14.9	16.1	17.3	18.4	19.6	20.7	21.9	22.9	3:44
1600	14.3	15.5	16.9	18.2	19.6	20.9	22.2	23.5	24.8	26.0	4:16
1800	16.0	17.4	18.9	20.4	21.9	23.3	24.8	26.3	27.7	29.1	4:49

包括APU所用燃油。
以最佳速度飘降并且以 LRC速度巡航 。

单 发

最大连续推力

远程巡航高度能力
100 英尺/分种剩余爬升率和 APU 开

重量（1000千克）	气压高度（英尺）		
	ISA + 10°C 及以下	ISA + 15°C	ISA + 20°C
190	14100	12200	10100
185	15200	13400	11300
180	16100	14600	12500
175	17100	15600	13700
170	18100	16600	15000
165	19100	17600	16000
160	20100	18600	17100
155	20900	19700	18200
150	21900	20600	19300
145	22800	21600	20300
140	23800	22600	21300
135	24800	23600	22300
130	25600	24600	23300
125	26300	25400	24400
120	27100	26200	25300
115	28000	27000	26100
110	28800	27900	26900
105	29700	28700	27700
100	30700	29600	28600

发动机防冰开时，高度能力减小 900 英尺。
发动机和机翼防冰开时，高度能力减小 2800 英尺。

单 发

最大连续推力

远程巡航操纵

重量（1000千克）		气压高度（1000英尺） 10	14	18	21	23	25	27	29	31
190	EPR	1.58	1.68							
	MACH	.571	.608							
	KIAS	317	314							
	FF/ENG	6494	6682							
180	EPR	1.55	1.65	1.75						
	MACH	.560	.595	.637						
	KIAS	311	307	305						
	FF/ENG	6115	6229	6550						
170	EPR	1.53	1.61	1.71						
	MACH	.548	.582	.621						
	KIAS	304	300	297						
	FF/ENG	5756	5814	6044						
160	EPR	1.50	1.58	1.68	1.76					
	MACH	.536	.568	.606	.639					
	KIAS	297	293	289	288					
	FF/ENG	5409	5416	5568	5824					
150	EPR	1.47	1.55	1.64	1.72	1.78				
	MACH	.523	.555	.590	.621	.645				
	KIAS	290	285	282	280	279				
	FF/ENG	5069	5046	5131	5312	5498				
140	EPR	1.45	1.52	1.60	1.68	1.73	1.79			
	MACH	.509	.541	.575	.604	.626	.651			
	KIAS	282	278	274	272	271	271			
	FF/ENG	4734	4697	4727	4834	4971	5170			
130	EPR	1.42	1.48	1.56	1.63	1.69	1.74			
	MACH	.495	.526	.559	.586	.607	.629			
	KIAS	274	270	266	263	262	261			
	FF/ENG	4401	4358	4347	4407	4490	4622			
120	EPR	1.39	1.45	1.52	1.59	1.64	1.69	1.75		
	MACH	.479	.510	.542	.568	.587	.608	.631		
	KIAS	265	262	258	255	253	252	251		
	FF/ENG	4068	4025	3995	4010	4057	4139	4268		
110	EPR	1.36	1.42	1.49	1.55	1.59	1.64	1.70	1.76	
	MACH	.462	.493	.525	.550	.568	.587	.608	.632	
	KIAS	256	253	249	246	244	243	242	241	
	FF/ENG	3742	3694	3658	3646	3660	3704	3780	3903	
100	EPR	1.33	1.38	1.45	1.50	1.54	1.59	1.64	1.70	1.76
	MACH	.444	.474	.506	.531	.548	.566	.586	.607	.631
	KIAS	245	243	240	238	236	234	232	231	230
	FF/ENG	3423	3366	3328	3306	3298	3310	3347	3417	3532

单 发

最大连续推力

远程巡航备降场燃油和时间
地面与空中距离换算

空中距离（海里）					地面距离（海里）	空中距离（海里）				
顶风分量（海里/小时）						顺风分量（海里/小时）				
100	80	60	40	20		20	40	60	80	100
289	266	245	228	213	200	190	181	173	166	159
579	533	492	457	427	400	381	363	347	332	319
870	800	738	686	640	600	571	544	520	498	478
1163	1068	985	914	854	800	761	726	693	664	637
1456	1337	1232	1144	1068	1000	952	907	866	829	796
1751	1608	1481	1374	1282	1200	1142	1088	1039	994	954
2047	1879	1730	1605	1497	1400	1332	1268	1211	1159	1112
2345	2151	1979	1835	1711	1600	1522	1450	1384	1324	1270
2643	2423	2229	2065	1925	1800	1712	1630	1556	1488	1427

在检查点所需燃油及时间的参考值

空中距离(海里)	气压高度（1000英尺）									
	10		14		18		22		26	
	燃油(1000千克)	时间(小时:分)	燃油(1000千克)	时间(小时:分)	燃油(1000千克)	时间(小时:分)	燃油(1000千克)	时间(小时:分)	燃油(1000千克)	时间(小时:分)
200	2.7	0:41	2.3	0:40	2.1	0:39	1.9	0:38	1.8	0:36
400	5.6	1:19	5.1	1:16	4.8	1:13	4.5	1:10	4.5	1:07
600	8.5	1:56	7.8	1:52	7.4	1:47	7.1	1:42	7.0	1:37
800	11.3	2:34	10.5	2:28	10.0	2:22	9.6	2:15	9.6	2:08
1000	14.1	3:12	13.2	3:04	12.5	2:56	12.1	2:48	12.0	2:40
1200	16.9	3:51	15.8	3:41	15.0	3:31	14.5	3:22	14.5	3:11
1400	19.6	4:30	18.4	4:18	17.5	4:07	16.9	3:55	16.9	3:43
1600	22.3	5:09	21.0	4:55	19.9	4:42	19.3	4:29	19.2	4:15
1800	25.0	5:49	23.5	5:33	22.4	5:18	21.6	5:03	21.5	4:47

所需燃油修正值（1000千克）

所需参考燃油（1000千克）	在检查点的重量（1000千克）				
	100	120	140	160	180
2	-0.2	-0.1	0.0	0.2	0.4
4	-0.6	-0.3	0.0	0.5	0.9
6	-0.9	-0.5	0.0	0.8	1.5
8	-1.2	-0.6	0.0	1.1	2.0
10	-1.6	-0.8	0.0	1.4	2.6
12	-1.9	-1.0	0.0	1.7	3.2
14	-2.2	-1.1	0.0	2.0	3.8
16	-2.5	-1.3	0.0	2.3	4.4
18	-2.9	-1.5	0.0	2.6	5.0
20	-3.2	-1.6	0.0	2.9	5.6
22	-3.5	-1.8	0.0	3.2	6.2
24	-3.8	-1.9	0.0	3.5	6.8
26	-4.1	-2.1	0.0	3.8	7.4

包括APU所用燃油。

单 发

最大连续推力

等待
襟翼收上

重量（1000千克）		1500	5000	10000	15000	20000	25000	30000
190	EPR	1.39	1.45	1.55	1.68			
	KIAS	259	259	259	259			
	FF/ENG	5740	5750	5860	6180			
180	EPR	1.37	1.42	1.52	1.64	1.79		
	KIAS	251	251	251	252	254		
	FF/ENG	5410	5410	5490	5720	6310		
170	EPR	1.35	1.40	1.49	1.61	1.75		
	KIAS	244	244	244	245	247		
	FF/ENG	5100	5090	5130	5290	5770		
160	EPR	1.33	1.38	1.46	1.57	1.71		
	KIAS	237	237	237	237	239		
	FF/ENG	4790	4770	4790	4890	5230		
150	EPR	1.30	1.35	1.43	1.53	1.66	1.83	
	KIAS	230	230	230	230	231	233	
	FF/ENG	4490	4460	4450	4530	4750	5320	
140	EPR	1.28	1.33	1.40	1.49	1.62	1.77	
	KIAS	225	225	225	225	225	225	
	FF/ENG	4250	4170	4140	4190	4330	4750	
130	EPR	1.26	1.30	1.37	1.46	1.57	1.72	
	KIAS	219	219	219	219	219	219	
	FF/ENG	3960	3880	3850	3860	3950	4230	
120	EPR	1.24	1.28	1.34	1.42	1.53	1.66	
	KIAS	214	214	214	214	214	214	
	FF/ENG	3680	3640	3560	3550	3600	3780	
110	EPR	1.22	1.26	1.31	1.39	1.48	1.61	1.76
	KIAS	208	208	208	208	208	208	208
	FF/ENG	3410	3360	3280	3250	3280	3380	3690
100	EPR	1.20	1.23	1.29	1.35	1.44	1.55	1.69
	KIAS	202	202	202	202	202	202	202
	FF/ENG	3140	3090	3040	2970	2970	3030	3210

(气压高度（英尺）applies to columns 1500–30000)

此表包括在环形航线等待所用的 5%的附加燃油。

有 意 留 空

备用 EEC 方式

起飞性能

性能限制	重量修正值（1000 千克）					
	正常性能限制重量（1000千克）					
	100	120	140	160	180	200
跑道	-12.0	-14.2	-16.4	-18.4	-20.3	-22.0
爬升	-16.3	-20.1	-23.9	-27.7	-31.5	-35.3
障碍物	-20.3	-23.3	-26.3	-29.2	-31.4	-33.6

起飞速度修正值

起飞速度	起飞速度修正值（海里/小时）					
	正常性能限制重量（1000千克）					
	100	120	140	160	180	200
V1*	5	5	5	5	5	5
VR	3	3	3	3	3	3
V2	0	0	0	0	0	0

* 修正后的 V1 不能超过修正后的 VR。

着陆性能

性能限制	重量修正值（1000千克）					
	正常性能限制重量（1000千克）					
	100	120	140	160	180	200
着陆爬升	-17.2	-21.2	-25.0	-28.5	-31.7	-34.6

起飞 EPR
基于发动机引气组件开及防冰开或关

机场OAT (°C)	机场气压高度（英尺）							
	-2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
70	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
65	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46
60	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49
55	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52
50	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56	1.56
45	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59
40	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
35	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
30	1.66	1.66	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
25	1.66	1.66	1.67	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
20	1.66	1.66	1.67	1.69	1.70	1.70	1.70	1.70
15	1.66	1.66	1.67	1.69	1.70	1.70	1.70	1.70

发动机引气的 EPR 修正值

引气形态	机场气压高度（英尺）							
	-2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
组件关	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

备用 EEC 方式

复飞 EPR
基于发动机引气组件开及防冰开或关

机场OAT °C	机场OAT °F	TAT (°C)	机场气压高度（英尺） -2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
55	131	58	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
50	122	53	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
45	113	48	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
40	104	43	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
35	95	38	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64	1.64
30	86	33	1.64	1.65	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66	1.66
25	77	28	1.64	1.65	1.66	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
20	68	23	1.64	1.65	1.66	1.67	1.68	1.68	1.68	1.68
15	59	18	1.64	1.65	1.66	1.67	1.69	1.69	1.69	1.69
10 及以下	50 及以下	13	1.64	1.65	1.66	1.66	1.67	1.69	1.69	1.69

发动机引气的 EPR 修正值

引气形态	机场气压高度（英尺） -2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
组件关	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

复飞 %N1
无 EPR
基于发动机引气组件开及防冰开或关

机场 OAT °C	机场 OAT °F	TAT (°C)	机场气压高度（英尺） -2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
55	131	58	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6	99.6
50	122	53	101.1	101.1	101.1	101.1	101.1	101.1	101.1	101.1
45	113	48	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7	102.7
40	104	43	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3
35	95	38	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8	105.8
30	86	33	105.4	106.2	106.9	106.9	106.9	106.9	106.9	106.9
25	77	28	104.5	105.2	106.0	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3
20	68	23	103.5	104.3	105.0	106.5	107.0	107.0	107.0	107.0
15	59	18	102.6	103.3	104.1	105.6	106.8	106.8	106.8	106.8
10	50	13	101.7	102.4	103.1	104.6	105.9	106.5	106.5	106.5
5	41	8	100.8	101.5	102.2	103.6	104.9	105.5	105.5	105.5
0	32	3	99.8	100.5	101.3	102.7	103.9	104.6	104.6	104.6
-10	14	-7.5	97.9	98.6	99.3	100.6	101.8	102.5	102.5	102.5
-20	-4	-17.5	96.0	96.7	97.4	98.7	99.8	100.5	100.5	100.5
-30	-22	-27.6	94.2	94.9	95.5	96.8	97.9	98.6	98.6	98.6
-40	-40	-37.7	92.2	92.9	93.6	94.8	95.9	96.5	96.5	96.5
-50 及以下	-58 及以下	-47.8	90.4	91.0	91.6	92.9	93.9	94.5	94.5	94.5

发动机引气的 %N1 修正值

引气形态	机场气压高度（英尺） -2000	-1000	0	2000	4000	5700	6000	8000
组件关	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

备用 EEC 方式

单 发

初始最大连续%N1

无 EPR

基于发动机引气一个组件开及防冰关

TAT (℃)	气压高度（1000英尺）								
	27	29	31	33	35	37	39	41	43
20	101.3	99.8	98.5	97.3	96.0	95.6	95.2	94.9	94.5
15	102.3	100.7	99.5	98.2	97.0	96.6	96.2	95.9	95.5
10	103.0	101.5	100.2	99.0	97.7	97.2	97.0	96.6	96.3
5	104.1	102.6	101.4	100.2	98.9	98.4	98.2	97.8	97.5
0	105.4	103.9	102.7	101.5	100.3	99.8	99.5	99.2	98.9
-5	103.9	104.0	103.9	102.7	101.5	101.0	100.7	100.4	100.1
-10	102.9	103.1	104.0	104.1	102.9	102.5	102.2	101.9	101.5
-15	101.9	102.1	103.0	103.5	104.0	103.6	103.2	102.9	102.6
-20	100.9	101.1	102.0	102.5	103.2	103.7	103.4	102.9	102.6
-25	99.9	100.1	101.0	101.5	102.2	102.7	102.4	101.9	101.6
-30	98.9	99.1	99.9	100.5	101.1	101.6	101.3	100.9	100.6
-35	97.9	98.0	98.9	99.4	100.1	100.6	100.3	99.8	99.6
-40	96.9	97.0	97.9	98.4	99.0	99.5	99.2	98.8	98.5

发动机引气的 %N1修正值

引气形态	气压高度（1000英尺）								
	27	29	31	33	35	37	39	41	43
组件关	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
发动机防冰开	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7
发动机和机翼防冰开	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0

备用 EEC 方式

单发

最大连续%N1
无 EPR
基于发动机引气一个组件开及防冰关
37000 英尺至 20000 英尺气压高度

37000英尺气压高度		TAT (°C)											
KIAS	M	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
200	.63	100.5	101.6	102.6	103.1	102.1	100.9	99.8	98.5	97.4	96.4	95.6	95.0
220	.69	100.7	101.7	102.8	103.8	103.7	102.6	101.4	100.1	98.8	97.8	96.8	96.0
240	.75	100.1	101.2	102.2	103.3	104.3	103.6	102.4	101.1	99.8	98.7	97.7	96.9
260	.80	99.4	100.4	101.5	102.5	103.5	104.5	103.2	101.9	100.6	99.4	98.4	97.5

33000英尺气压高度		TAT (°C)											
KIAS	M	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
200	.58	99.9	101.0	102.0	103.1	102.4	101.2	100.0	98.7	97.5	96.6	95.8	95.2
220	.63	99.6	100.7	101.8	102.8	103.4	102.2	101.0	99.7	98.5	97.4	96.5	95.8
240	.68	99.8	100.8	101.9	102.9	103.9	103.7	102.5	101.2	99.9	98.7	97.7	96.9
260	.74	99.2	100.3	101.3	102.4	103.4	104.4	103.5	102.2	100.8	99.6	98.5	97.6

29000英尺气压高度		TAT (°C)											
KIAS	M	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
200	.53	100.9	102.0	103.1	104.1	103.3	102.2	100.9	99.8	99.4	98.6	98.0	97.2
220	.58	99.9	101.0	102.1	103.1	104.1	103.5	102.0	101.1	100.1	99.0	98.2	97.4
240	.63	99.3	100.4	101.4	102.5	103.5	104.5	103.6	102.3	100.9	99.7	98.7	97.9
260	.68	99.0	100.0	101.1	102.1	103.1	104.1	105.0	103.5	102.0	100.7	99.5	98.6

25000英尺气压高度		TAT (°C)											
KIAS	M	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
200	.49	103.0	104.1	105.2	106.3	107.3	106.3	104.5	104.1	103.8	103.0	101.9	100.6
220	.53	102.5	103.6	104.7	105.8	106.8	107.3	105.8	105.3	104.8	103.8	102.7	101.5
240	.58	101.7	102.7	103.8	104.9	105.9	107.0	107.7	106.6	105.5	104.3	103.3	102.0
260	.63	100.7	101.8	102.9	103.9	105.0	106.0	107.0	107.5	106.2	104.9	103.7	102.4

22000英尺气压高度		TAT (°C)											
KIAS	M	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	
200	.46	107.3	106.0	105.6	105.2	104.5	103.1	101.6	100.5	99.5	98.7	98.0	
240	.55	106.1	107.2	107.2	106.6	105.4	104.4	103.1	101.8	100.8	100.0	99.4	
280	.63	104.1	105.2	106.1	107.1	106.3	105.0	103.8	102.5	101.4	100.5	99.8	

20000英尺气压高度		TAT (°C)											
KIAS	M	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	
200	.44	106.8	107.3	106.8	106.3	105.6	104.2	102.6	101.3	100.2	99.4	98.6	
240	.53	105.5	106.5	107.5	107.3	106.3	105.3	103.7	102.4	101.3	100.4	99.7	
280	.61	103.5	104.5	105.5	106.5	106.9	105.7	104.4	103.1	102.0	101.0	100.3	

发动机引气的 %N1 修正值

引气形态	气压高度（1000英尺）					
	20	22	25	29	33	37
组件关	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
发动机防冰开	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7
发动机及机翼防冰开	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0

备用 EEC 方式

单 发

最大连续%N1

无 EPR

基于发动机引气一个组件开及防冰关

18000 英尺至 8000 英尺气压高度

18000英尺气压高度		TAT (°C)											
KIAS	M	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	
200	.42	105.3	106.3	107.1	106.6	105.9	104.3	102.8	101.4	100.4	99.4	98.7	
240	.51	104.1	105.1	106.1	107.1	106.4	105.3	103.7	102.3	101.2	100.3	99.5	
280	.59	102.4	103.4	104.4	105.4	106.3	106.0	104.7	103.4	102.2	101.2	100.5	
16000英尺气压高度		**TAT (°C)**											
KIAS	M	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	
200	.41	103.8	104.8	105.8	106.8	106.3	104.6	103.0	101.6	100.5	99.6	98.9	
240	.49	102.6	103.6	104.6	105.6	106.5	105.4	103.8	102.3	101.2	100.3	99.5	
280	.57	101.3	102.3	103.2	104.2	105.1	106.1	104.9	103.5	102.3	101.3	100.7	
14000英尺气压高度		**TAT (°C)**											
KIAS	M	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	
200	.39	102.3	103.3	104.3	105.3	106.2	104.8	103.2	101.8	100.7	99.8	99.1	
240	.47	101.2	102.2	103.2	104.1	105.1	105.6	103.9	102.5	101.4	100.4	99.6	
280	.54	100.0	101.0	101.9	102.9	103.8	104.8	104.8	103.4	102.3	101.3	100.6	
12000英尺气压高度		**TAT (°C)**											
KIAS	M							15	20	25	30	35	40
200	.38							103.5	102.1	101.0	100.0	99.3	98.7
240	.45							104.2	102.7	101.6	100.6	99.8	99.1
10000英尺气压高度		**TAT (°C)**											
KIAS	M							15	20	25	30	35	40
200	.36							103.8	102.3	101.2	100.3	99.6	98.9
240	.43							104.0	103.0	101.8	100.8	100.0	99.3
8000英尺气压高度		**TAT (°C)**											
KIAS	M							15	20	25	30	35	40
200	.35							102.3	101.5	100.5	99.6	98.9	98.3
240	.42							101.7	102.1	101.0	100.0	99.3	98.6

发动机引气的%N1 修正值

引气形态	气压高度（1000英尺）					
	8	10	12	14	16	18
组件关	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
发动机防冰开	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7
发动机及机翼防冰开	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0

备用 EEC 方式

单 发

最大连续%N1

无 EPR

基于发动机引气一个组件开及防冰关

6000 英尺至海平面气压高度

6000英尺气压高度							TAT (°C)					
KIAS	M						15	20	25	30	35	40
200	.34						100.0	100.8	99.8	99.0	98.3	97.7
240	.40						99.5	100.4	100.2	99.3	98.7	98.0
4000英尺气压高度							**TAT (°C)**					
KIAS	M						15	20	25	30	35	40
200	.32						98.1	99.0	99.2	98.4	97.8	97.2
240	.39						97.6	98.4	99.3	98.7	98.1	97.5
2000英尺气压高度							**TAT (°C)**					
KIAS	M						15	20	25	30	35	40
200	.31						96.5	97.4	98.2	98.0	97.4	96.8
240	.38						95.9	96.8	97.6	98.2	97.6	97.0
0英尺气压高度							**TAT (°C)**					
KIAS	M						15	20	25	30	35	40
200	.30						95.0	95.8	96.6	97.5	97.0	96.4
240	.36						94.4	95.2	96.1	96.9	97.1	96.5

发动机引气的%N1 修正值

引气形态	气压高度（1000英尺）			
	0	2	4	6
组件关	0.0	0.0	0.0	0.0
发动机防冰开	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7
发动机及机翼防冰开	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0

飞行性能- 第 PI 章
起落架放下 第 15 节

起落架放下

200 KIAS 最大爬升 EPR
基于发动机引气组件开或关及防冰关

TAT (°C)	气压高度（1000英尺）														
	0	5	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
55	1.42														
50	1.44	1.45													
45	1.47	1.48													
40	1.49	1.50	1.52												
35	1.52	1.53	1.54	1.54	1.53										
30	1.54	1.55	1.57	1.57	1.56	1.55									
25	1.54	1.58	1.60	1.59	1.59	1.58	1.57	1.55							
20	1.54	1.60	1.63	1.62	1.62	1.61	1.59	1.58	1.58						
15	1.54	1.60	1.65	1.65	1.65	1.64	1.62	1.61	1.61	1.60	1.59				
10	1.54	1.60	1.67	1.68	1.68	1.67	1.65	1.64	1.64	1.63	1.62	1.62	1.61		
5	1.54	1.60	1.67	1.69	1.70	1.70	1.68	1.67	1.67	1.66	1.65	1.65	1.64	1.64	1.63
0	1.54	1.60	1.67	1.69	1.70	1.71	1.72	1.70	1.70	1.69	1.68	1.68	1.67	1.67	1.66
-5	1.54	1.60	1.67	1.69	1.70	1.71	1.72	1.73	1.73	1.72	1.71	1.71	1.70	1.70	1.69
-10	1.54	1.60	1.67	1.69	1.70	1.71	1.72	1.73	1.75	1.75	1.74	1.74	1.74	1.73	1.72
-15	1.54	1.60	1.67	1.69	1.70	1.71	1.72	1.73	1.75	1.75	1.76	1.77	1.76	1.76	1.75
-20	1.54	1.60	1.67	1.69	1.70	1.71	1.72	1.73	1.75	1.75	1.76	1.78	1.79	1.79	1.78

发动机引气的EPR修正值

引气形态	气压高度（1000英尺）												
	0	5	10	12	14	18	20	22	24	26	28	30	34
发动机防冰开	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
发动机及机翼防冰开	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02

起落架放下

远程巡航高度能力

重　量 （1000 千克）	气压高度（英尺）		
	ISA + 10°C 及以下	ISA + 15°C	ISA + 20°C
190	18500	16900	15500
185	19400	17900	16400
180	20300	18800	17300
175	21100	19700	18200
170	21900	20600	19100
165	22700	21400	20000
160	23500	22200	20800
155	24300	23000	21700
150	25100	23800	22400
145	25900	24500	23200
140	26700	25300	23900
135	27500	26200	24700
130	28400	27100	25700
125	29200	28000	26700
120	30100	28900	27600
115	30900	29800	28600
110	31800	30800	29600
105	32700	31700	30600
100	33600	32600	31600

起落架放下

远程巡航操纵

重量（1000千克）		气压高度（1000英尺）										
		10	14	18	21	23	25	27	29	31	33	35
190	EPR	1.47	1.55	1.65								
	MACH	.460	.491	.528								
	KIAS	254	252	251								
	FF/ENG	4767	4777	4917								
180	EPR	1.45	1.52	1.61								
	MACH	.450	.480	.515								
	KIAS	249	246	244								
	FF/ENG	4503	4494	4571								
170	EPR	1.42	1.49	1.58	1.66							
	MACH	.439	.469	.502	.531							
	KIAS	243	240	238	238							
	FF/ENG	4243	4222	4255	4378							
160	EPR	1.40	1.46	1.55	1.62	1.68						
	MACH	.428	.457	.489	.516	.538						
	KIAS	237	234	232	231	231						
	FF/ENG	3988	3957	3963	4030	4130						
150	EPR	1.37	1.44	1.51	1.58	1.63	1.69					
	MACH	.416	.445	.476	.502	.521	.544					
	KIAS	230	228	226	224	224	224					
	FF/ENG	3739	3698	3687	3716	3781	3884					
140	EPR	1.35	1.41	1.48	1.54	1.59	1.65	1.71				
	MACH	.404	.433	.463	.487	.505	.526	.549				
	KIAS	223	221	219	217	217	216	217				
	FF/ENG	3492	3445	3422	3428	3456	3527	3640				
130	EPR	1.32	1.38	1.45	1.51	1.55	1.60	1.66	1.72			
	MACH	.391	.419	.449	.473	.490	.510	.531	.554			
	KIAS	216	214	212	211	210	209	209	209			
	FF/ENG	3247	3197	3165	3158	3166	3208	3283	3397			
120	EPR	1.30	1.35	1.41	1.47	1.51	1.56	1.61	1.67	1.73		
	MACH	.377	.405	.434	.458	.476	.496	.517	.539	.563		
	KIAS	208	207	205	204	204	204	204	204	204		
	FF/ENG	3003	2954	2914	2900	2919	2948	2994	3067	3187		
110	EPR	1.27	1.32	1.38	1.43	1.47	1.52	1.57	1.62	1.68	1.75	
	MACH	.362	.389	.419	.445	.463	.482	.503	.524	.547	.571	
	KIAS	199	199	198	198	198	198	198	198	198	198	
	FF/ENG	2791	2712	2674	2675	2686	2704	2732	2779	2855	2969	
100	EPR	1.25	1.30	1.35	1.40	1.44	1.48	1.53	1.58	1.63	1.69	1.76
	MACH	.348	.376	.406	.431	.449	.468	.488	.509	.531	.554	.579
	KIAS	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
	FF/ENG	2562	2500	2470	2461	2463	2472	2489	2516	2567	2642	2748

起落架放下

远程巡航航路燃油和时间

地面与空中距离换算

空中距离（海里） 顶风分量（海里/小时） 100	80	60	40	20	地面距离（海里）	空中距离（海里） 顺风分量（海里/小时） 20	40	60	80	100
324	290	260	236	217	200	189	179	170	161	154
656	584	523	474	435	400	377	357	338	321	307
993	883	788	714	653	600	566	534	506	481	459
1333	1183	1055	954	872	800	754	712	675	641	611
1678	1487	1324	1196	1091	1000	943	890	843	800	763
2028	1794	1594	1437	1310	1200	1131	1067	1010	960	915
2384	2105	1867	1680	1530	1400	1318	1244	1178	1118	1066
2744	2419	2141	1925	1751	1600	1507	1421	1345	1276	1216
3109	2735	2417	2170	1972	1800	1694	1598	1511	1434	1367
3478	3054	2695	2416	2193	2000	1882	1775	1678	1592	1517

在检查点所需燃油和时间的参考值

空中距离（海里）	气压高度（1000英尺） 10 燃油（1000千克）	10 时间（小时:分）	14 燃油（1000千克）	14 时间（小时:分）	18 燃油（1000千克）	18 时间（小时:分）	22 燃油（1000千克）	22 时间（小时:分）	28 燃油（1000千克）	28 时间（小时:分）
200	4.9	0:50	4.5	0:48	4.1	0:46	3.7	0:45	3.4	0:42
400	10.2	1:38	9.4	1:33	8.7	1:29	8.2	1:25	7.7	1:19
600	15.4	2:26	14.2	2:19	13.3	2:12	12.5	2:06	11.9	1:56
800	20.4	3:16	18.9	3:06	17.7	2:56	16.7	2:48	15.9	2:34
1000	25.4	4:06	23.6	3:53	22.1	3:41	20.8	3:30	19.8	3:12
1200	30.3	4:58	28.1	4:41	26.3	4:26	24.9	4:12	23.7	3:50
1400	35.0	5:51	32.5	5:30	30.5	5:12	28.8	4:55	27.4	4:29
1600	39.7	6:44	36.9	6:20	34.6	5:59	32.7	5:39	31.0	5:08
1800	44.3	7:39	41.2	7:11	38.6	6:46	36.5	6:23	34.6	5:48
2000	48.8	8:34	45.4	8:03	42.5	7:34	40.2	7:08	38.1	6:28

所需燃油修正值（1000千克）

所需参考燃油（1000千克）	在检查点的重量（1000千克） 100	120	140	160	180
5	-0.7	-0.3	0.0	0.7	1.4
10	-1.4	-0.7	0.0	1.5	3.0
15	-2.2	-1.1	0.0	2.2	4.6
20	-2.9	-1.4	0.0	2.9	6.0
25	-3.6	-1.8	0.0	3.6	7.4
30	-4.3	-2.1	0.0	4.2	8.7
35	-5.0	-2.5	0.0	4.7	9.9
40	-5.7	-2.9	0.0	5.2	11.1
45	-6.4	-3.3	0.0	5.7	12.2
50	-7.1	-3.6	0.0	6.1	13.2

以 VREF30+70 下降

气压高度（1000英尺）	5	10	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35
距离（海里）	16	26	36	40	44	48	53	57	61	65	68	72	76
时间（分钟）	7	10	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	20

起落架放下

等待
襟翼收上

重量（1000千克）		气压高度（英尺）						
		1500	5000	10000	15000	20000	25000	30000
190	EPR	1.33	1.38	1.46	1.57			
	KIAS	249	249	249	249			
	FF/ENG	4890	4850	4870	4970			
180	EPR	1.31	1.35	1.43	1.53	1.66		
	KIAS	241	241	241	241	241		
	FF/ENG	4610	4560	4550	4620	4830		
170	EPR	1.29	1.33	1.41	1.50	1.62		
	KIAS	234	234	234	234	234		
	FF/ENG	4330	4290	4260	4300	4450		
160	EPR	1.27	1.31	1.38	1.47	1.59		
	KIAS	227	227	227	227	227		
	FF/ENG	4110	4020	3980	4000	4100		
150	EPR	1.25	1.29	1.36	1.44	1.55	1.68	
	KIAS	220	220	220	220	220	220	
	FF/ENG	3860	3770	3720	3720	3790	3990	
140	EPR	1.24	1.27	1.34	1.41	1.51	1.64	
	KIAS	215	215	215	215	215	215	
	FF/ENG	3650	3600	3510	3490	3530	3670	
130	EPR	1.23	1.26	1.31	1.39	1.48	1.60	
	KIAS	209	209	209	209	209	209	
	FF/ENG	3440	3390	3290	3260	3280	3370	
120	EPR	1.21	1.24	1.29	1.36	1.45	1.56	1.70
	KIAS	204	204	204	204	204	204	204
	FF/ENG	3230	3170	3080	3040	3040	3100	3280
110	EPR	1.20	1.22	1.27	1.34	1.41	1.52	1.65
	KIAS	198	198	198	198	198	198	198
	FF/ENG	3030	2970	2900	2820	2810	2840	2950
100	EPR	1.18	1.21	1.25	1.31	1.38	1.48	1.60
	KIAS	192	192	192	192	192	192	192
	FF/ENG	2840	2760	2690	2620	2590	2600	2660

有 意 留 空

飞行性能- 第 PI 章
起落架放下，单发 第 16 节

起落架放下
单 发

初始最大连续EPR
基于发动机引气一个组件开及APU关

气压高度（英尺）		巡航马赫数 .40	.50	.60
29000	EPR	1.83	1.81	1.80
	最大TAT	-21	-22	-16
	EPR修正值	0.05	0.05	0.06
27000	EPR	1.84	1.83	1.81
	最大TAT	-21	-20	-12
	EPR修正值	0.05	0.05	0.06
25000	EPR	1.85	1.85	1.82
	最大TAT	-21	-18	-8
	EPR修正值	0.05	0.05	0.06
23000	EPR	1.84	1.83	1.81
	最大TAT	-18	-14	-4
	EPR修正值	0.05	0.04	0.06
21000	EPR	1.83	1.82	1.79
	最大TAT	-15	-10	1
	EPR修正值	0.04	0.04	0.06
19000	EPR	1.82	1.81	1.77
	最大TAT	-10	-5	5
	EPR修正值	0.04	0.04	0.06
15000	EPR	1.78	1.76	1.73
	最大TAT	4	8	15
	EPR修正值	0.06	0.06	0.06
10000	EPR	1.74	1.71	1.67
	最大TAT	14	19	25
	EPR修正值	0.06	0.06	0.05

超过所示的最大TAT每10°C，EPR减小一个EPR修正值。

起落架放下

单 发

最大连续推力

飘降速度/改平高度

100 英尺/分钟剩余爬升率

重量（1000千克）		最佳飘降速度（KIAS）	改平高度（英尺）		
开始飘降	改平		ISA + 10°C 及以下	ISA + 15°C	ISA + 20°C
170	160	230	2800		
160	151	223	6300	4100	1700
150	143	218	9300	7400	5100
140	134	213	11600	10300	8500
130	124	208	13700	12500	11200
120	115	202	15800	14800	13500
110	105	196	17800	17000	16000
100	96	190	20000	19300	18500
90	86	184	21900	21300	20800

包括 APU 所用燃油。

远程巡航高度能力

100 英尺/分钟剩余爬升率

重量（1000千克）	气压高度（英尺）		
	ISA + 10°C 及以下	ISA + 15°C	ISA + 20°C
155	1900		
150	4600		
145	7500	3500	
140	9800	6400	2400
135	11100	9300	5200
130	12500	11000	8400
125	13600	12300	10700
120	14800	13600	12200
115	15900	14800	13500
110	16900	15900	14800
105	18000	17100	16100
100	19100	18300	17400
95	20200	19600	18800
90	21200	20700	20100

起落架放下

单 发

最大连续推力

远程巡航操纵

重量（1000千克）		气压高度（1000英尺） 6	8	10	12	14	16	18	20
150	EPR	1.65	1.70						
	MACH	.383	.393						
	KIAS	228	225						
	FF/ENG	7465	7548						
140	EPR	1.61	1.66	1.71					
	MACH	.375	.384	.394					
	KIAS	223	220	217					
	FF/ENG	6928	6931	7046					
130	EPR	1.57	1.61	1.66	1.71				
	MACH	.365	.375	.384	.395				
	KIAS	217	215	212	210				
	FF/ENG	6416	6392	6397	6517				
120	EPR	1.53	1.57	1.61	1.66	1.72	1.78		
	MACH	.354	.365	.375	.384	.399	.415		
	KIAS	211	209	207	204	204	204		
	FF/ENG	5919	5884	5859	5868	6078	6358		
110	EPR	1.49	1.53	1.57	1.61	1.66	1.73	1.79	
	MACH	.342	.353	.363	.373	.387	.403	.419	
	KIAS	203	202	200	198	198	198	198	
	FF/ENG	5420	5390	5359	5332	5434	5636	5908	
100	EPR	1.45	1.48	1.52	1.56	1.61	1.67	1.73	1.80
	MACH	.328	.339	.350	.361	.376	.390	.406	.423
	KIAS	195	194	193	192	192	192	192	192
	FF/ENG	4913	4893	4868	4843	4892	4999	5187	5451
90	EPR	1.40	1.44	1.47	1.51	1.56	1.61	1.66	1.73
	MACH	.313	.324	.336	.349	.363	.378	.393	.409
	KIAS	186	185	185	185	185	185	185	185
	FF/ENG	4415	4391	4391	4403	4423	4468	4564	4739

起落架放下

单 发

最大连续推力

远程巡航备降场燃油和时间

地面与空中距离换算

空中距离（海里）					地面距离（海里）	空中距离（海里）				
顶风分量（海里/小时）						顺风分量（海里/小时）				
100	80	60	40	20		20	40	60	80	100
165	147	131	119	109	100	94	89	84	79	75
336	297	264	239	218	200	187	175	165	156	149
508	449	399	359	328	300	281	263	247	234	222
681	601	533	480	437	400	374	351	330	312	296
855	754	667	600	547	500	467	438	411	388	369
1030	908	803	722	657	600	561	525	494	466	442
1206	1061	938	843	766	700	654	612	575	543	515
1383	1216	1074	964	876	800	747	699	656	619	587
1562	1372	1211	1086	986	900	840	786	738	696	660
1742	1529	1348	1208	1097	1000	933	873	819	773	733

在检查点所需燃油和时间的参考值

空中距离（海里）	气压高度（1000英尺）							
	6		10		14		18	
	燃油（1000千克）	时间（小时:分）	燃油（1000千克）	时间（小时:分）	燃油（1000千克）	时间（小时:分）	燃油（1000千克）	时间（小时:分）
100	2.6	0:28	2.3	0:27	2.2	0:26	2.0	0:25
200	5.4	0:53	5.1	0:51	5.0	0:49	4.8	0:47
300	8.2	1:18	7.8	1:15	7.7	1:12	7.6	1:09
400	11.0	1:43	10.5	1:40	10.4	1:35	10.3	1:30
500	13.7	2:09	13.1	2:04	13.1	1:59	13.0	1:52
600	16.4	2:34	15.7	2:29	15.6	2:22	15.7	2:15
700	19.0	3:00	18.2	2:54	18.2	2:46	18.2	2:37
800	21.6	3:26	20.7	3:19	20.6	3:10	20.8	2:59
900	24.2	3:53	23.2	3:44	23.1	3:34	23.2	3:22
1000	26.8	4:19	25.6	4:10	25.4	3:58	25.7	3:45

所需燃油修正值（1000千克）

所需参考燃油（1000千克）	在检查点的重量（1000千克）				
	100	120	140	160	180
2	-0.3	-0.2	0.0	0.2	0.4
4	-0.7	-0.4	0.0	0.5	1.0
6	-1.1	-0.5	0.0	0.7	1.5
8	-1.4	-0.7	0.0	1.0	2.0
10	-1.8	-0.9	0.0	1.3	2.5
12	-2.2	-1.1	0.0	1.5	3.1
14	-2.5	-1.3	0.0	1.8	3.6
16	-2.9	-1.5	0.0	2.1	4.1
18	-3.3	-1.6	0.0	2.3	4.7
20	-3.6	-1.8	0.0	2.6	5.2
22	-4.0	-2.0	0.0	2.9	5.7
24	-4.3	-2.2	0.0	3.1	6.3
26	-4.7	-2.4	0.0	3.4	6.8
28	-5.1	-2.6	0.0	3.7	7.3

包括APU所用燃油。

起落架放下

单 发

最大连续推力

等待
襟翼收上

重量（1000千克）		气压高度（英尺）				
		1500	5000	10000	15000	20000
170	EPR	1.60				
	KIAS	234				
	FF/ENG	8520				
160	EPR	1.56	1.65			
	KIAS	227	227			
	FF/ENG	7900	8080			
150	EPR	1.53	1.60			
	KIAS	220	220			
	FF/ENG	7340	7440			
140	EPR	1.49	1.57	1.70		
	KIAS	215	215	215		
	FF/ENG	6870	6920	7270		
130	EPR	1.46	1.53	1.65		
	KIAS	209	209	209		
	FF/ENG	6390	6420	6610		
120	EPR	1.43	1.49	1.61	1.75	
	KIAS	204	204	204	204	
	FF/ENG	5940	5950	6040	6530	
110	EPR	1.40	1.46	1.56	1.69	
	KIAS	198	198	198	198	
	FF/ENG	5500	5490	5530	5800	
100	EPR	1.37	1.42	1.52	1.64	1.80
	KIAS	192	192	192	192	192
	FF/ENG	5080	5050	5060	5180	5720
90	EPR	1.34	1.39	1.47	1.58	1.73
	KIAS	185	185	185	185	185
	FF/ENG	4670	4630	4610	4660	4980

此表包括在环形航线上等待所用的 5%的附加燃油。

有 意 留 空

飞行性能-正文 第 PI 章 第 17 节

介绍

本章包括补充飞行管理计算机(FMC)中性能数据的信息。另外还提供了当 FMC 不工作时完成飞行的足够的飞行数据。如果本章中出现的数据与批准的《飞机飞行手册》的数据有冲突，《飞机飞行手册》应具有优先权。

起飞速度

起飞速度表中的速度能用于除由于净空道、停止道、防滞不工作、刹车不工作、改进爬升、污染跑道情况、刹车能量限制或以不平衡的 V1 越障必须调整 V1 外的所有性能条件。这些速度可用于低于或等于性能限制重量的重量。

防滞打开且所有刹车均工作的正常起飞速度、V1、VR 和 V2，均可通过输入起飞襟翼设置，松刹车重量和合适的栏目从表中查出。将机场气压高度和实际温度或减推力起飞的假设温度输入到基准栏中即可获取合适的栏目。将坡度和风速输入 V1 修正表可获得 V1 的坡度和风修正。修正后的 V1 不能超过 VR。当松刹车重量基于净空道、停止道、改进爬升或受轮胎速度或刹车能量限制时，这些起飞速度不可用。

V1(MCG)

规定禁止计划用小于 V1 最小地面操纵速度即 V1(MCG)的 V1 起飞。因此需要比较修正后的 V1 和 V1(MCG)。把机场气压高度和实际 OAT(外界大气温度) 输入到 V1(MCG)表中可查出 V1(MCG)。如果修正后的 V1 小于 V1(MCG)，调定 V1 等于 V1(MCG)。如果 VR 小于 V1(MCG)，调定 VR 等于 V1(MCG)并且通过把正常 VR 和 V1(MCG)之间的差值加到正常 V2 上来

决定一个新的 V2。如果实际跑道长度大于最小跑道长度，则不需要调整起飞重量。

净空道和停止道的 V1 修正值

当使用基于净空道和停止道的起飞重量时，要对 V1 速度进行起飞速度修正。

通过表中的数值修正 V1 速度。修正后的 V1 速度不能大于 VR 速度。

当不能获得更精确的数据时，最大允许净空道极限提供引导。

安定面配平

通过在安定面配平调定表中输入预计的松刹车重量和重心(CG.% MAC)并且读取所需安定面配平单位，可找出起飞安定面配平调定值。

VREF

该表包括给定重量下，襟翼 30、25 和 20 的参考速度。

襟翼机动速度

本表提供对应于建议机动速度的襟翼速度计划表。在速度计划表中以 VREF 作为依据，这使该数据随重量的变化而变化，并可对所有重量提供高于失速的足够机动裕度。

在收/放襟翼期间，在达到现有襟翼位置推荐速度的 20 海里/小时之内时应把襟翼手柄移到下一襟翼位置。

雪浆/积水中起飞

经验表明，跑道上有雪、雪浆、积水或冰时，飞机的性能可能有重大衰减。因此，有必要减少跑道/障碍物限制起飞重量并修正起飞速度。表格与咨询信息相一致旨在提供引导并且假设在起飞过程中的临界点一台发动机失效。

假设整个跑道完全被同等厚度和密度的污染物覆盖。因此，在有块状雪水的典型寒冷天气条件下和常有积沙存在的情况下操纵时，此信息是保守的。不推荐在深度超过 13mm(0.5 英寸)的雪浆中起飞，因为雪浆撞击可能会引起飞机结构损坏。在污染跑道上不允许使用假设温度减推力。允许对雪浆/积水深度数值使用插值法。

起飞重量用下列方法确定：

1．根据起飞襟翼设置确定场地/障碍物限制重量。

2．将场地/障碍物限制重量输入重量修正表以获得对应于雪浆/积水深度和机场气压高度的减小重量。

3．根据图表中所示的值通过温度获得修正跑道长度。

4．查阅修正跑道长度和气压高度 V1（MCG）限制重量表，根据 V1（MCG）速度所需的最小跑道长度，获得雪浆/积水限制重量。

雪浆/积水最大允许起飞重量小于步骤 2 和 4 得到的限制重量。

确定起飞速度

1． 使用本节中的起飞速度表，通过实际松刹车重量确定起飞速度 V1，VR 和 V2。
2． 如果 V1（MCG）限制，设 V1=V1（MCG）。如果 V1（MCG）不限制，查阅实际松刹车重量 V1 修正表以确定对 V1 速度的 V1 减小量。如果修正 V1 小于 V1（MCG），设 V1=V1（MCG）。

滑跑道起飞

根据当前的跑道条件，飞机刹车作用报告为好、中或差。如果刹车作用报告好，不应认为跑道条件与清洁的干跑道一样好。“好”的标准是相对而言的，旨在表明飞机在停止时应该不会有刹车或方向控制的困难。报告好的刹车作用表示湿跑道条件或跑道上覆盖有已被压实的雪。同样，差的刹车作用表示跑道上覆盖有湿冰。性能是基于反推工作以及跑道尽头 15 英尺栏高。所提供的表格与雪浆/积水表格的使用方法相同。

防滞不工作

当防滞不工作时，考虑到其对加速-停止性能的影响，应减小场地限制重量和 V1。保守地计算防滞不工作影响的简单方法是根据下表所示的数量减小正常跑道/障碍物限制重量和减小重量后对应的 V1。

防滞不工作时的修正值		
跑道长度（英尺）	重量（1000 千克）	V1 修正值（KTS）
6000	-56.8	-47
7600	-56.8	-41
8000	-51.8	-39
9000	-37.8	-37
9900	-25.0	-34
10000	-25.0	-34
12000	-25.0	-30
14000	-25.0	-26

如果所得的 V1 小于 V1（MCG），则只要风和坡度修正的加速-停止距离超过大约 7800 英尺，V1 调定值等于 V1（MCG）时允许起飞。
《飞机飞行手册》中对于此种特定情况的详细分析，结果可能限制更小、损耗更少。

刹车失灵

当刹车失灵时，跑道和刹车能量限制重量，V1 及 VMBE 必须减小到降低的刹车能力所允许的范围内。一个刹车失灵而使刹车能力降低，对此进行保守计算的简单方法是将正常跑道/障碍物限制重量减小 3500 千克并且根据下表中所示的数量减小已降低重量所对应的 V1。

一个刹车失灵的速度修正值	
跑道长度（英尺）	V1 修正值（海里/小时）
4000	-4
6000	-3
8000	-2
10000	-2
12000	-2
14000	-1

如果得到的 V1 小于 V1（MCG），只要一个刹车失灵时的加速-停止距离超过大约 3600 英尺，则 V1 设定等于 V1（MCG）时允许起飞。

假设温度减推力

规定允许使用假设温度减推力可最多减少 25%的起飞推力。在被水、冰、雪浆或雪污染的跑道上不允许使用减推力。如果可能有风切变存在时，不建议使用假设温度减推力。可在起飞 EPR 表中根据假设温度查出假设温度减小的起飞 EPR。基于 25%起飞减推力的减小推力的最小许可 EPR 也在表中，不建议将起飞 EPR 设定得低于计划爬升 EPR。

最大爬升 EPR

此表所示为针对 250/290/.78 爬升速度计划、正常发动机引气组件开且防冰关的最大爬升 EPR。将机场气压高度和 TAT 输入此表并读出 EPR。组件关及防冰工作时的 EPR 修正值也在表中。

复飞 EPR

将机场气压高度和报告的 OAT 或 TAT 输入复飞 EPR 表，即可查到正常发动机引气组件开时的最大复飞 EPR。组件关和机翼防冰开时的 EPR 修正值也在表中。

空速不可靠/穿越颠簸气流飞行

如果由于皮托管系统阻塞或冻结引起空速/马赫数指示不可靠，提供用于所有飞行阶段的俯仰姿态和平均 EPR 信息。失去雷达整流罩或颠簸气流会引起空速/马赫指示不可靠。本节中的巡航表也可用于穿越颠簸气流。

当高度和/或垂直速度指示也不可靠时，俯仰姿态用黑体字表示以示强调。

全发

远程巡航最大操作高度

这些表按照 FMC 中相同的方式提供最大操作高度。显示了给定的巡航重量和机动能力下的最大高度。注意表格考虑到推力和抖动限制，提供这两个中更受限制的一个。任何推力限制的数据用“*”号表示，并且仅表示在最大巡航推力下以 0 英尺/分钟剩余爬升率或在最大爬升推力下以 100 英尺/分钟剩余爬升率平飞的推力限制状态。高于这些高度且坡度持续超过大约 12°的飞行可能引起飞机失速和/或掉高度。

注意表中所示的最佳高度会导致 1.5g（48°坡度）或更大的抖振机动裕度。表中所示的高度限制在最大核定高度 43100 英尺。

远程巡航操纵

这些表提供飞机重量和气压高度的目标 EPR、远程巡航马赫数、IAS 和标准天气下每台发动机的燃油量。如阴影部份所示，在最佳高度.80 马赫数接近远程巡航马赫计划数。

飞行中的 APU 操作

飞行中操作 APU 时，根据《单发》正文一节中的表增加燃油流量。

远程巡航航路燃油和时间

提供远程巡航航路燃油和时间表以决定到目的地要求的剩余时间和燃油。数据是基于远程巡航和.78/290/250 下降。表中包括低高度和高高度数据。

要确定需要的剩余燃油和时间，首先查阅地面/空中距离换算表以将地面距离和航路风转换得到一个等效静空距离以备查阅《燃油和时间参考值》表时使用。然后，把从地面/空中距离换算表中得到的空中距离和需要的高度输入《燃油和时间参考值》表读出所需的燃油量和时间。最后，把燃油参考值和在检查点的实际重量输入所需燃油修正表以获得到目的地所需的燃油。

远程巡航风—高度换算

风的影响可能成为低于最佳高度操作的因素。例如，一个有利的风分量对地速的影响远远补偿了空中距离的损失。

使用此表可以确定在另一高度以远程巡航速度保持同等距离能力的无损风(必要的优势或可以接受的劣势)。此表未考虑爬升或下降时间、燃油或距离，并且基于比较地面燃油里程数。

下降

表中所示为.78/290/250 下降速度计划的下降距离和时间。把下降顶点的气压高度输入表中，读出距离（单位为海里）及时间（单位为分钟）。数据是基于在静风条件下慢车推力下降。考虑了在外指点标起落架放下、放着陆襟翼的直接进近。

等待

以表格显示基于 FMC 最佳等待速度表襟翼收上时等待的目标 EPR，指示空速和每台发动机燃油流量信息。是最大续航速度和机动速度中的较高值。空速的微小变化将不会影响整个续航时间。把重量和气压高度输入此表以读取 EPR、IAS 和每台发动机的燃油流量。

咨询信息

正常形态着陆距离

数据表提供了咨询信息：即在正常形态下，当干跑道和滑跑道上报告的刹车效应良好、中等或差时的着陆距离。这些数值为实际着陆距离，不包含规定的 1.67 系数值。因此，不能使用这些数据来确定放行所需的着陆跑道长度。

使用这些数据表时，确定选择的刹车形态下的参考着陆距离。然后按照着陆重量、高度、风、坡度、温度、进近速度以及工作的反推数量修正参考距离值得出实际着陆距离。

在滑跑道或冰、雪、雪浆或积水污染的跑道上着陆时，必须考虑报告的刹车效应。如果道面受到水、雪或冰的影响并且刹车效应报告为“良好”，不应认为跑道条件是与清洁的干跑道一样好。“好”是相对的，其意为飞机着陆时，不应遇到刹车或方向控制困难。用于计算“良好”的数据性能水平与早期波音喷气式飞机所做的湿跑道试验是一致的。用于计算“差”的数据性能水平反映的是被湿冰覆盖的跑道。

自动刹车系统指令飞机保持恒定的减速率。在某些情况下，比如当跑道的刹车效应为“差”时，飞机可能无法达到这些减速率。在这些情况下，跑道坡度和反推失效会影响停止距离。因为无法迅速确定这些情况在什么时候会产生影响，所以在使用自动刹车系统时应当加入坡度和反推失效的影响。

非正常形态着陆距离

提供咨询信息用于支援影响飞机的着陆性能非正常形态。表中列出了干跑道、刹车效应报告为良好、中等和差的着陆距离和修正值。

将相应的非正常形态输入表中并读出正常的进近速度。参考着陆距离是基于参考着陆重量和在海平面，零风速以及零坡度下的速度，从高于跑道头 50 英尺到停止的参考距离。随后的几列提供有针对超出参考着陆重量、高度、风、坡度以及速度条件以外的修正值。每个修正值分别与参考着陆距离相加。着陆距离中包含有最大人工刹车和反推的效应。

建议的刹车冷却计划表

提供咨询信息以协助避免刹车过热的问题。正常操作时，大多数着陆都是在低于 AFM 快速过站限制重量的重量下进行。

使用推荐的冷却计划表将有助于避免刹车过热和易熔塞问题，这些问题是由于在短时间间隔内反复着陆或中断起飞造成的。

将飞机重量和对应的刹车速度输入刹车冷却计划表，根据适当的温度、高度和风进行修正。表的下面有如何使用风修正的说明。可用线性插值获得中间值。所得数字以百万英尺--磅为单位表示每次刹车的参考刹车能量，并且也表示中断起飞过程中每次刹车所吸收的能量。表的下方还提供了有关风修正量的注释。

为确定着陆过程中每次刹车所吸收的能量，可将每次刹车的参考刹车能量和着陆过程中的刹车类型（最大人工、最大自动或自动刹车）输入相应的《每次刹车刹车能量修正值表》（无反推或双发反推）中。所得到的数字为每次刹车后的刹车能量修正值，同时也表示着陆过程中每次刹车所吸收的能量。

将每次刹车的刹车能量修正值或 EICAS 的刹车温度监控系统(BTMS)指示输入到最后一个表中可得到推荐的冷却时间。提供了地面冷却和空中起落架放下冷却的时间。

如果 EICAS 上的刹车温度监控指示可用，则在飞机完全停住后 10 至 15 分钟或空中起落架收回后，将最热刹车指示输入到表的底栏即可得到建议的冷却计划。EICAS 上指示最热刹车为 5 时，刹车温度灯亮。最热刹车冷却至 EICAS 指示为 4 时，刹车温度灯熄灭。

单发

最大连续 EPR

推力设置基于一台发动机工作，一个空调组件工作和所有防冰引气关。把气压高度和 IAS 或马赫数输入此表读出 EPR。

最好是将发动机推力水平保持在最大巡航推力极限内。但是，当需要发动机推力水平超过最大巡航功率时，比如遇到地形越障、ATC 高度指定、或要获得最大航程能力，可允许使用需要的推力直致最大连续推力。最大连

续推力主要用于飞行员决定处理紧急情况，而且是可连续使用的最大推力。

飘降速度/改平高度

此表指示最佳飘降速度，该速度随飘降开始时巡航重量而改变。此外还显示考虑以 100 英尺/分剩余爬升率改平时的大致重量和气压高度。

改平高度依大气温度[ISA(国际标准大气)偏差]而定。

飘降/远程巡航(LRC)航程能力

此表显示从飘降开始时的航程能力。飘降继续直到改平高度。随着燃油消耗重量减少，飞机增速到远程巡航速度。巡航部分是在基于 100 英尺/分钟剩余爬升率的改平高度。

为确定所需燃油，首先把需要的地面距离输入地/空距离换算表并且修正预计风以获得到目的地的空中距离。然后，把空中距离和飘降开始时的重量输入飘降/巡航燃油和时间表以确定所需的燃油和时间。如果使用改平高度以外的其它高度，可使用《单发远程巡航航路燃油和时间表》查出所需的燃油和时间。

远程巡航高度能力

此表指示在给定重量和大气温度(ISA 偏差)，基于远程巡航速度，最大连续推力和 100 英尺/分剩余爬升率能够保持的最大高度。

远程巡航操纵

此表根据飞机重量和气压高度，提供目标 EPR、单发远程巡航马赫数、IAS、燃油流量。本表中的燃油流量值反映单台发动机的燃油消耗。

飞行中 APU 的操作

对于飞行中的 APU 操作，根据下表增加燃油流量。这些增量包括了 APU 的燃油量流和由于 APU 舱门而增加的阻力效应。

气压高度（1000 英尺）	APU 燃油流量损耗（千克/小时）					
	全重（1000 千克）					
	190	170	150	130	110	90
43					60	55
39				65	60	60
35		75	70	70	65	65
31	75	75	75	75	70	65
27	85	85	80	75	75	70
25	85	85	85	80	75	70
20	95	90	90	85	80	75
15	105	105	95	95	90	85
10	115	115	105	105	100	95
5	125	125	120	115	110	105

远程巡航备降场燃油和时间

此表为机组提供单发时到备降机场所需燃油和时间。数据是基于单发远程巡航速度和.78/290/250 速度下降。将地/空距离换算表中确定的空中距离输入此表，读出在巡航气压高度所需的燃油及时间。按需把重量参考值和检查点的实际重量所需燃油输入所需燃油修正表，对所得燃油量进行偏离检查点重量的修正。

等待

以全发等待数据相同的格式提供单发等待数据，并且基于同样的假设条件。

备用 EEC 方式

介绍

本节包括在备用（ALTERNATE）方式使用电子发动机控制（EEC）的有关飞机操纵的性能数据。此数据包括正常空调操作时的发动机引气影响；即：全发时两组件在正常流量工作以及单发时一个组件以正常流量工作。

EEC 在备用方式进行起飞推力设定时，同时前推两个油门手柄并在可以获得 EPR 的发动机上设定目标 EPR。起飞滑跑过程中，在达到 80 海里/小时前可能要少量调整无 EPR 发动机的手柄使%N1 与设定 EPR 的发动机上的%N1 一致。

起飞性能

保守地考虑 EEC 备用方式影响的简单方法是减小正常限制重量。起飞性能表提供起飞跑道、爬升和障碍物限制重量修正值。将机场 OAT（外界气温）输入表中并对正常全功率限制重量使用减重量即可确定限制重量。必须使用限制性最强的起飞重量。

不允许使用改进爬升性能程序和假设温度法减小推力。禁止使用额定减功率 1 和额定减功率 2。不允许使用自动油门。

起飞速度

对于减小的重量，应当用起飞速度表中所示的数量修正起飞速度。修正后的 V1 不应超过修正后的 VR。

注：在其起飞速度计算中，FMC 不能包含备用 EEC 方式性能。

着陆性能

着陆性能表提供了必须用于进近/着陆爬升限制重量的重量修正值。将机场 OAT 输入表中并对正常全功率限制重量使用减重量。必须将 EEC 备用方式进近/着陆爬升限制与着陆跑道长度限制相比较，并且使用两个着陆限制重量中限制性最强的一个。

起飞 EPR/复飞 EPR/复飞%N1

提供正常空调引气的起飞和复飞功率设定。对于所需的气压高度和机场 OAT，可直接从表中读出最大起飞和复飞 EPR。在飞行过程中当 EPR 不可用时，提供复飞%N1。

备用 EEC 方式中没有提供推力保护并且在推力手柄位置达到前止点之前即可达到最大功率推力。其结果是推力手柄达到前止点位置时造成推力过大。

备用 EEC 方式，单发

初始最大连续%N1

对于巡航中一台发动机故障，在组件开且防冰关的正常发动机引气状态，提供一系列高度和 TAT（大气总温）对应的初始最大连续%N1。

最大连续%N1

提供在单发巡航过程中可设定的最大连续%N1。将气压高度，TAT 以及 KIAS 输入相应的表中即可得到最大连续%N1。可用插值法处理中间量空速。表中显示有对应的引气修正值。

起落架放下

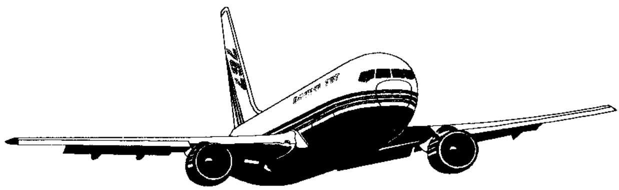
本节包括所有飞行阶段起落架放下时的飞机操作性能。数据是基于发动机引气为空调系统供气。

注：飞行管理计算机系统（FMCS）不包括起落架放下状态下的特殊操作。因此 FMCS 将生成非精确的航路飞行速度计划表，显示非保守的燃油消耗预测值，预计到达时间（ETA），最大高度预测并超量计算小坡度的下降航路。要得到精确的 ETA 预测，则应该在 CLB 和 CRZ 页面输入起落架放下巡航速度和高度。在 DES 页面还应输入起落架放下巡航速度并在 PERF INIT 或 CRZ 页面输入 0 STEP SIZE。在此情况下，不建议在下降过程中使用 VNAV。

本节中起落架放下的性能表格格式和使用方法与前述起落架收上形态表相同。

有 意 留 空

BOEING 767-300



767-300

飞 行 机 组 操 作 手 册

中 国 东 方 航 空

第二册

根据波音公司 2008-02-18 英文版翻译

中文版权归中國東方航空雲南公司所有

手册编号 *D632T001-62YUN*

批　准：刘建平

审定组：许　涛　孙　杰　姚树明　马林波

审　核：赵开国　仲锁高　胡建荣

马哲昆　殷克明　李怀勇

编　译：武　静

飞机概述、应急设备 第 1 章
门、窗
目录 第 0 节

尺寸 1.10.1
主要尺寸 1.10.1
转弯半径 1.10.2
仪表板、顶板 1.20.1
驾驶舱面板 1.20.1
左侧顶板 1.20.2
右侧顶板 1.20.3
仪表板、前面板 1.21.1
左侧前面板 1.21.1
右侧前面板 1.21.2
遮光板 1.21.3
中央前面板 1.21.4
前中央操纵台 1.21.4
仪表板、后和侧面板 1.22.1
操纵台 1.22.1
后中央操纵台 1.22.2
右侧壁板、附件面板 1.22.3
左和右侧壁板，观察员面板 1.22.4
控制和指示器 1.30.1
按键开关 1.30.1
交替型开关 1.30.1
瞬时型开关 1.30.2
客舱信号 1.30.2
旅客信号选择器 1.30.2

灯光 1.30.3
驾驶舱照明 1.30.3
外部灯光照明 1.30.7
应急灯光控制 1.30.9
门和窗 1.30.10
外部舱门信号显示牌灯 1.30.10
外部舱门位置 1.30.11
登机门 1.30.12
舱门控制和方式选择面板 1.30.13
内部登机门电动助力控制 1.30.15
外部登机门控制 1.30.16
紧急出口门 1.30.17
驾驶舱安全门 1.30.18
驾驶舱 2 号窗 1.30.21
氧气系统 1.30.22
氧气指示 1.30.22
旅客氧气开关 1.30.22
氧气面罩面板 1.30.23
氧气面罩和调节器 1.30.24

系统说明 1.40.1

介绍 1.40.1
灯光照明系统 1.40.1
外部灯光 1.40.1
外部灯光位置 1.40.3
驾驶舱灯光 1.40.3
指示器灯 1.40.4
客舱信号 1.40.4
应急灯光 1.40.4
氧气系统 1.40.5
飞行机组氧气系统 1.40.5
旅客氧气系统 1.40.6
手提式氧气瓶 1.40.6

门和窗 1.40.6
驾驶舱安全门 1.40.6
驾驶舱 2 号窗 1.40.7
旅客登机门 1.40.8
旅客登机门和滑梯的操作 1.40.9
撤离滑梯/救生筏展开 1.40.10
紧急出口门 1.40.10
撤离滑梯 1.40.11
货舱门 1.40.11
驾驶舱座椅 1.40.12
飞行员座椅的调整方法 1.40.13

应急设备 1.45.1

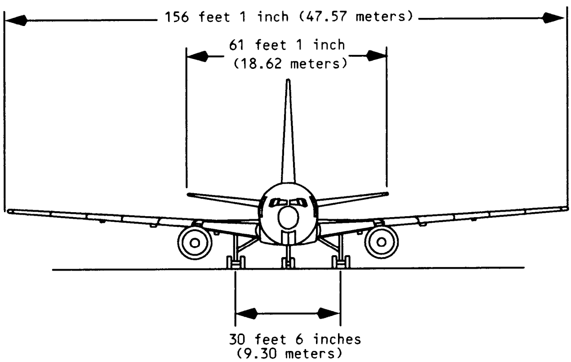
介绍 1.45.1
应急设备 1.45.1
灭火器 1.45.1
各种应急设备 1.45.2
应急设备符号 1.45.3
应急设备位置 1.45.4

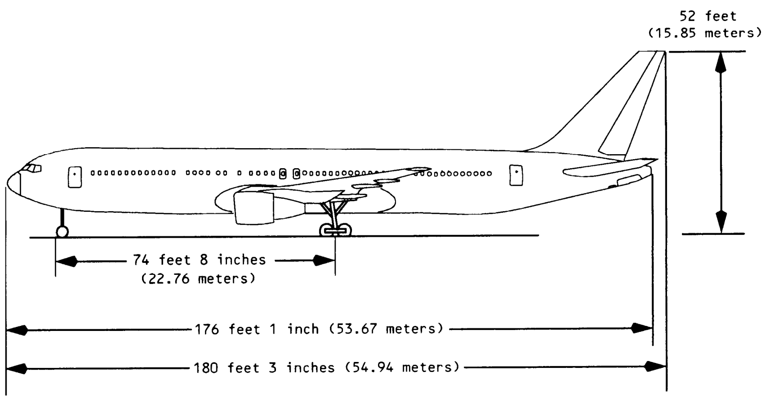
EICAS 信息 1.50.1

飞机概述、应急设备、门、窗 EICAS 信息 1.50.1
维护门 1.50.1
货舱门 1.50.1
登机门 1.50.2
紧急出口门 1.50.2
应急灯 1.50.2
氧气系统 1.50.2

有 意 留 空

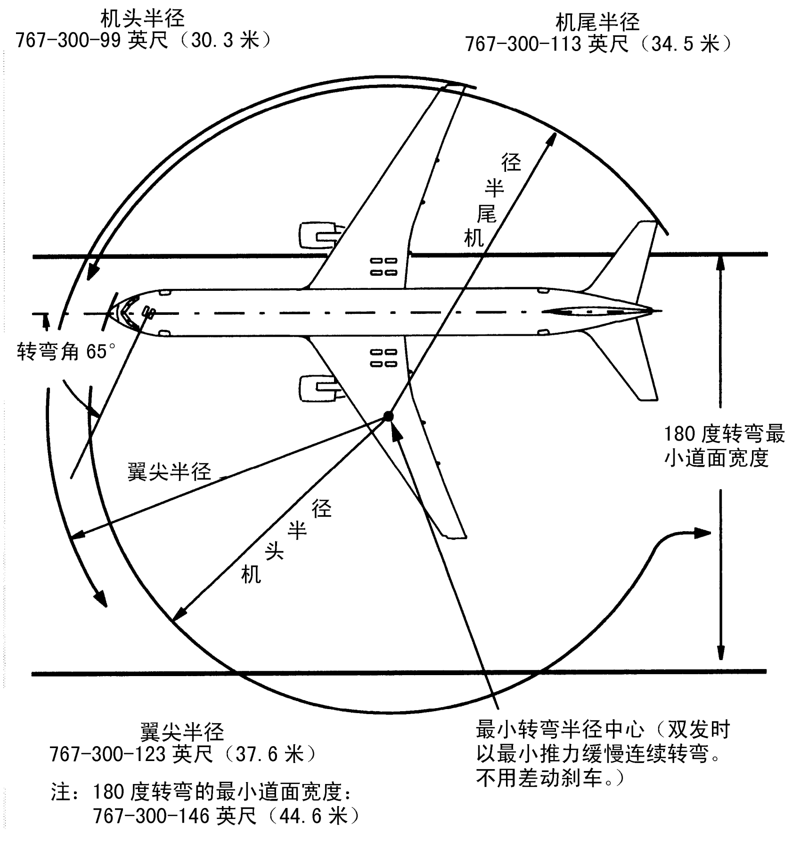
主要尺寸


156 feet 1 inch (47.57 meters)
61 feet 1 inch
(18.62 meters)
30 feet 6 inches
(9.30 meters)


52 feet
(15.85 meters)
74 feet 8 inches
(22.76 meters)
176 feet 1 inch (53.67 meters)
180 feet 3 inches (54.94 meters)

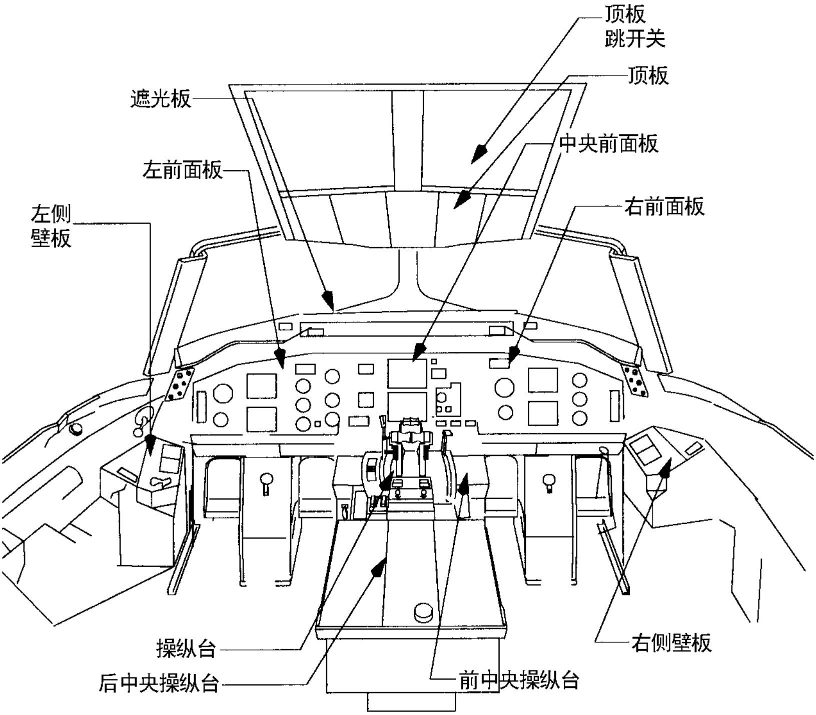
转弯半径

翼尖在转弯时所处位置是最大圆弧，并由此确定最小的无障碍物道面范围。飞机结构的其它部分处在此圆弧内。



警戒：障碍物距翼尖 15 英尺/4.6 米或距机头 40 英尺/12.3 米内时，不要试图转弯。

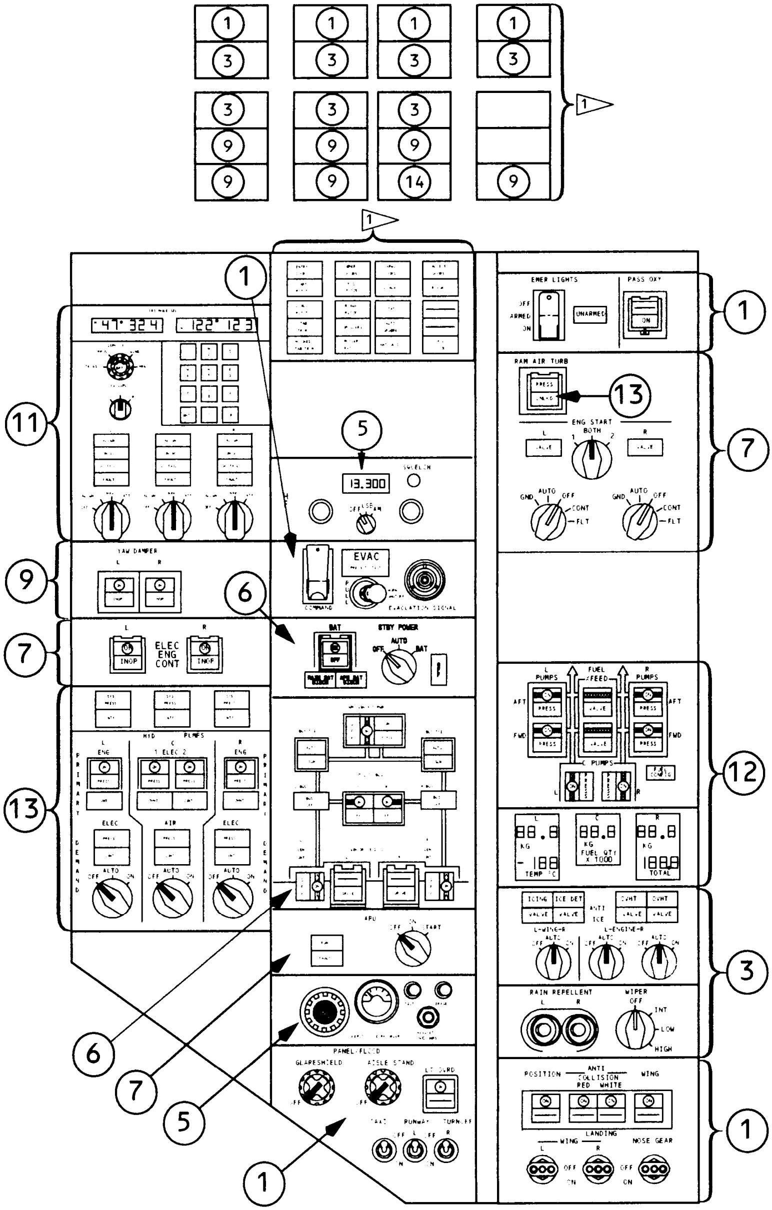
驾驶舱面板



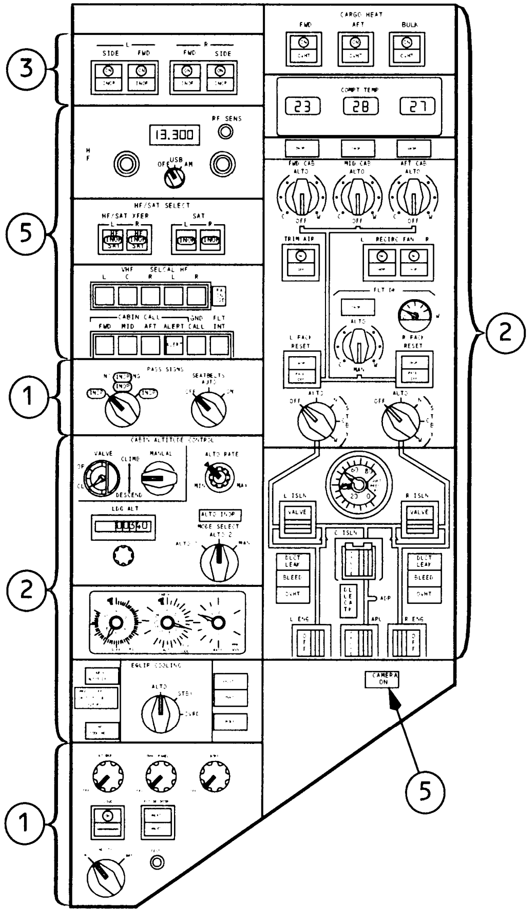
在以后的页中，圆圈中的数字表示相关信息可在对应章节中查找。

该章中所示的面板、操纵装置和指示器是安装部件的代表，可能和最新构形并不严格匹配。请参阅相应章节的系统说明以获取即时信息。

左侧顶板

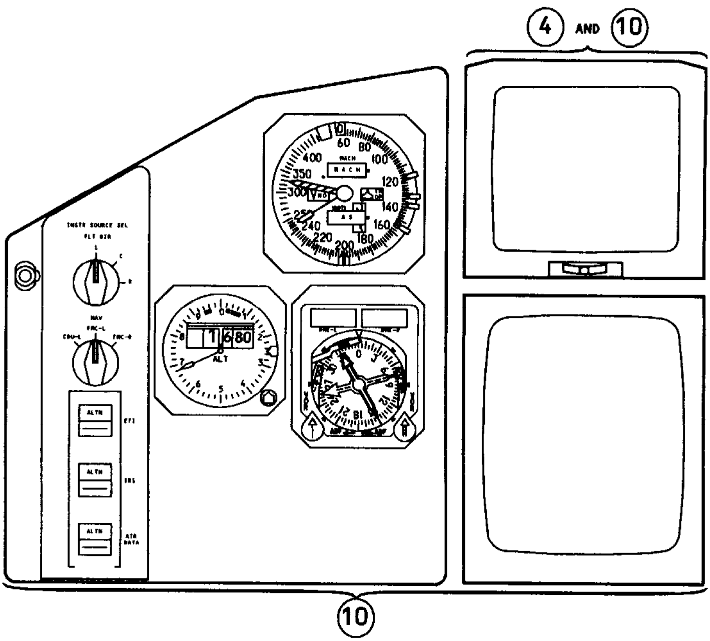


右侧顶板

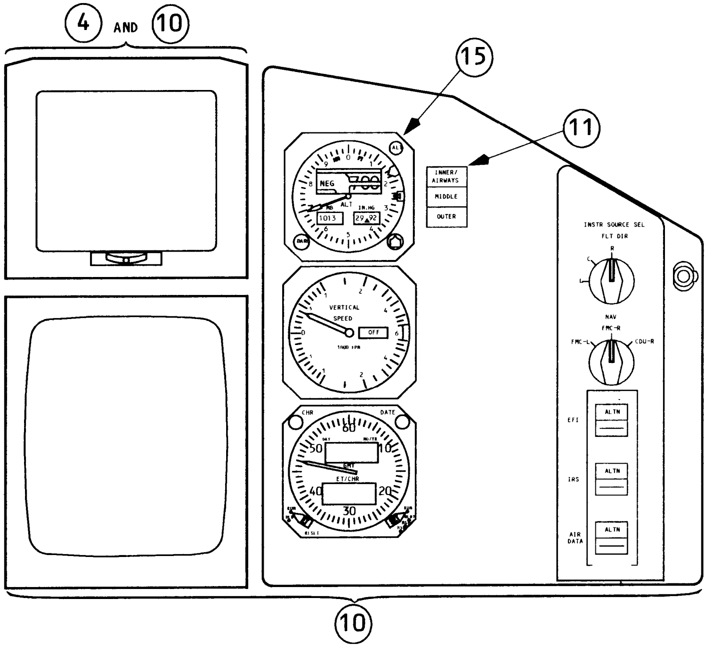

CARGO HEAT
FWD
AFT
BULK
COMPT TEMP
23
28
27
FWD CAB
MID CAB
AFT CAB
TRIM AIR
RECIRC FAN
FLT DK
L PACK RESET
R PACK RESET
L ISLN
R ISLN
C ISLN
VALVE
DUCT LEAK
BLEED
OVHT
L ENG
APU
R ENG
APU
CAMERA ON
SIDE
FWD
13.300
RF SENS
USB
OFF
AM
HF/SAT SELECT
HF/SAT XFER
SAT
VHF
SELCAL
CABIN CALL
FWD
MID
AFT
ALERT
GND CALL
FLT INT
PASS SIGNS
SEATBELTS
CABIN ALTITUDE CONTROL
VALVE
CLIMB
MANUAL
DESCEND
AUTO RATE
MIN
MAX
LDG ALT
ALTO INOP
MODE SELECT
EQUIP COOLING
AUTO
STBY
OVRD
1
2
3
5

有 意 留 空

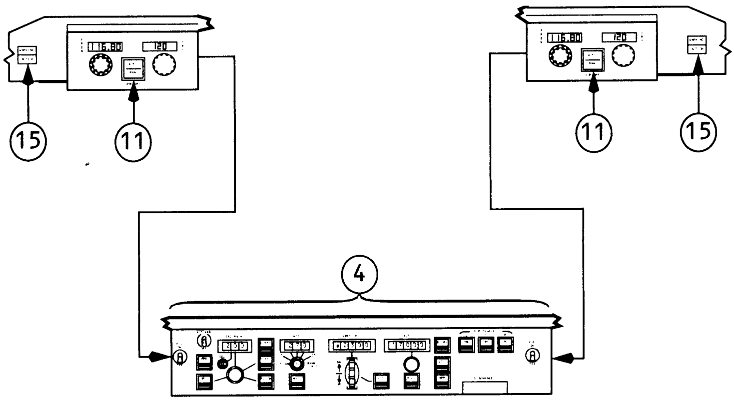
左侧前面板


4
AND
10
INSTR SOURCE SEL
FLT DIR
L
C
R
NAV
FMC-L
CDU-L
FMC-R
ALTN
EFI
ALTN
IRS
ALTN
AIR DATA
MACH
ALT
VOR
10

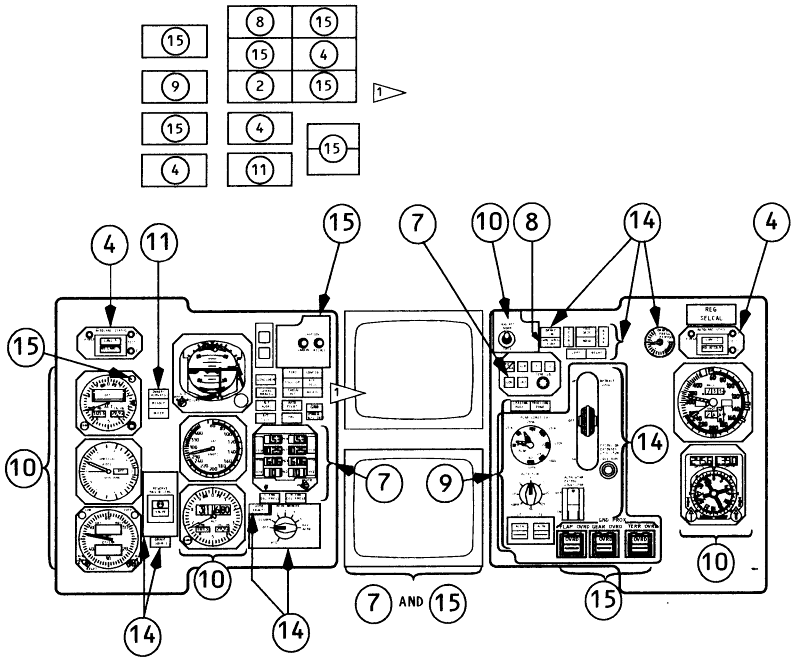
右侧前面板


4
AND
10
15
11
INNER/
AIRWAYS
MIDDLE
OUTER
NEG
ALT
IN.HG
1013
29.92
VERTICAL
SPEED
OFF
CHR
DATE
DAY
MO/YR
ET/CHR
INSTR SOURCE SEL
FLT DIR
NAV
FMC-R
FMC-L
CDU-R
EFI
IRS
AIR
DATA
ALTN
10

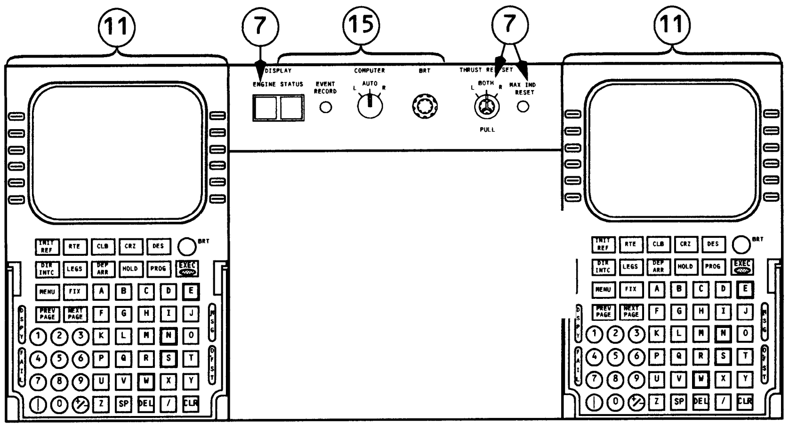
遮光板



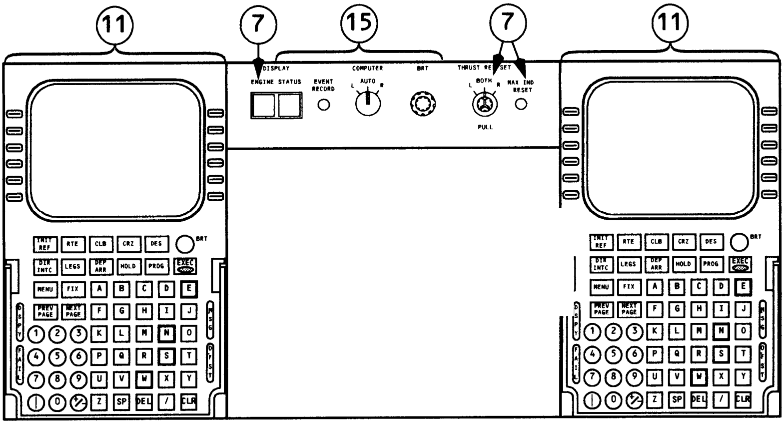
中央前面板



前中央操纵台

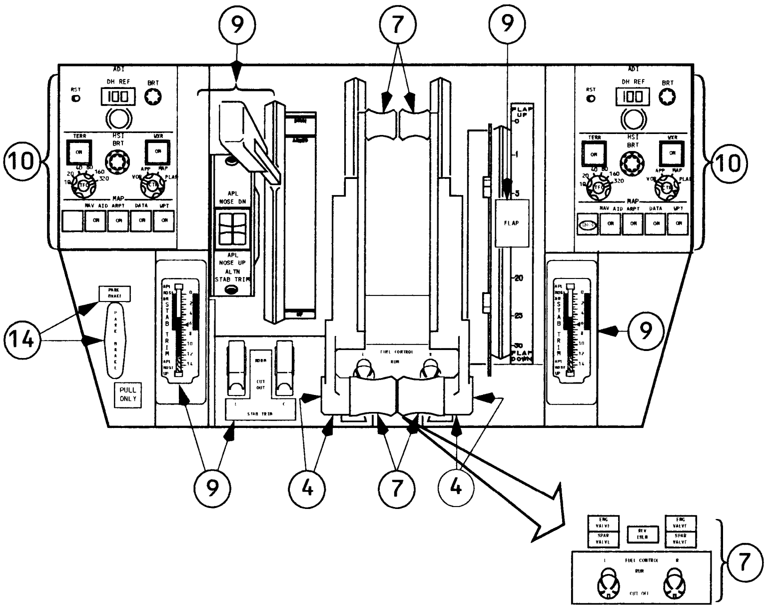


前中央操纵台

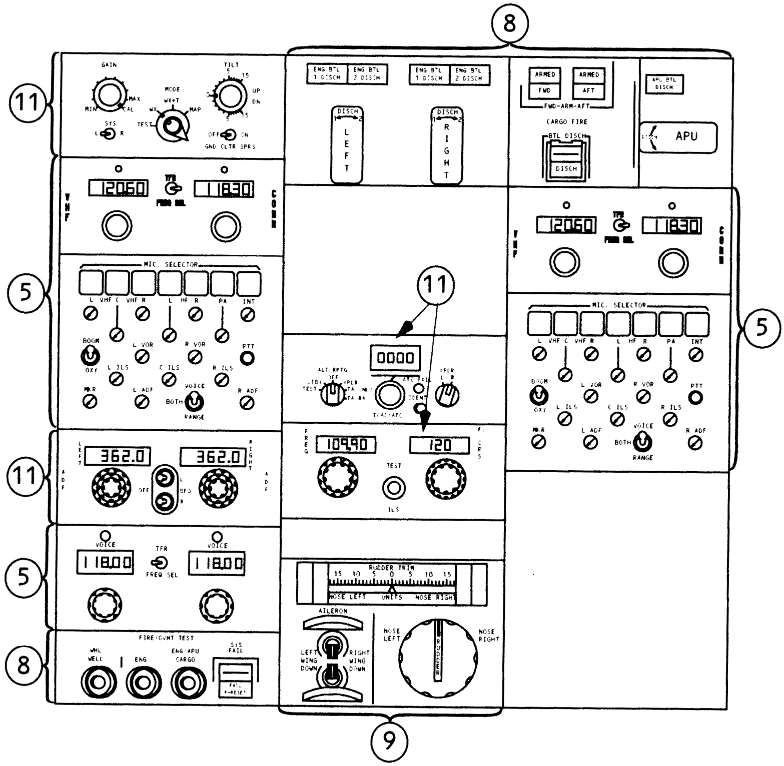


有 意 留 空

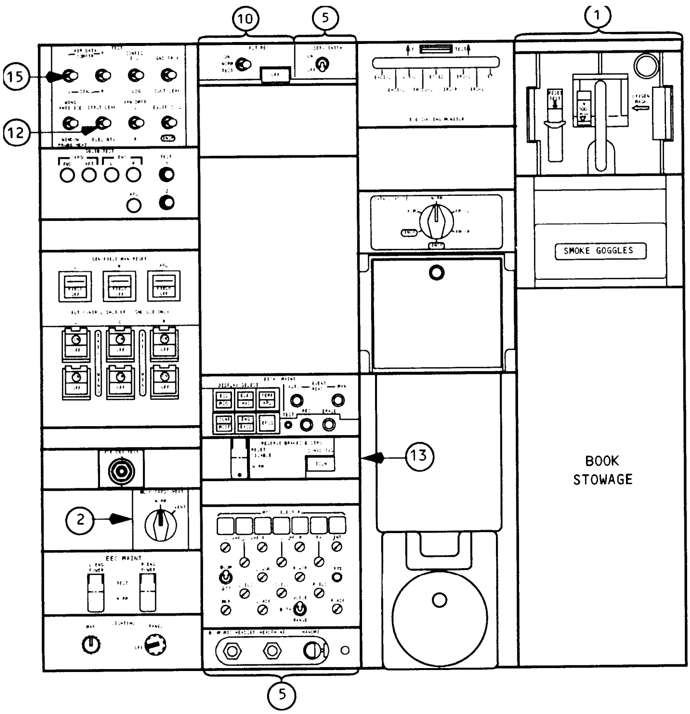
操纵台



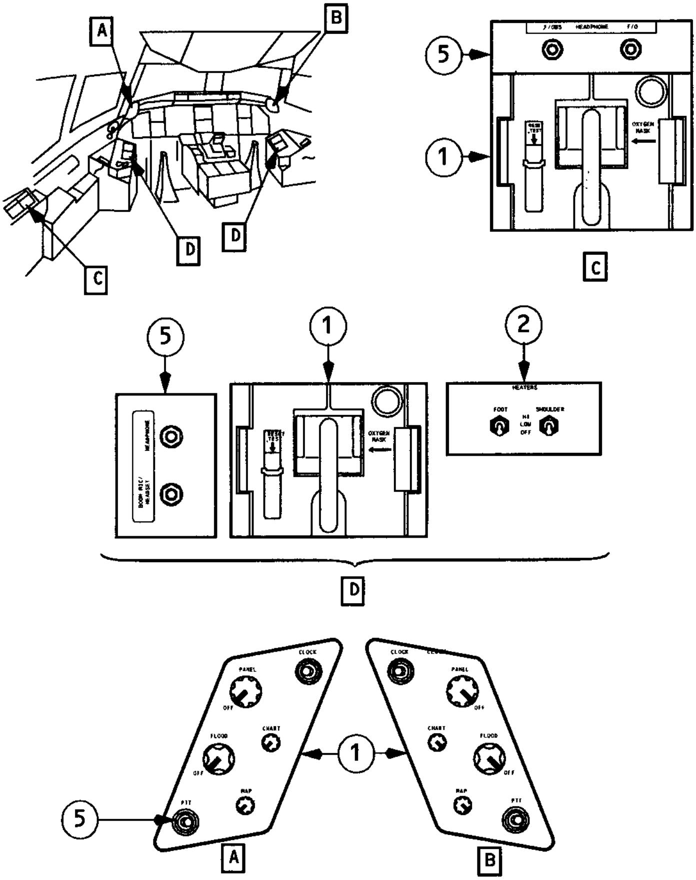
后中央操纵台



右侧壁板、附件面板



左和右侧壁板，观察员面板



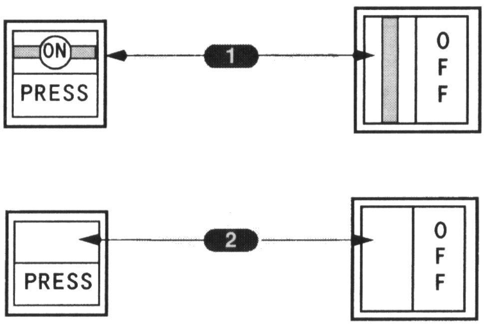
按键开关

飞机有两种按键开关：交替型和瞬时型开关。开关可能包括一个指示器灯，亮起时指示系统状态或故障。直线表示开关的这一部分无标签。

注：所有开关灯复位都应联系机务维护人员。不正确的复位开关灯会导致系统意外工作。

交替型开关

交替型开关有两个位置：开和关位。
按入并与面板平齐时，开关即在开位。开关通过显示一个词或流线条指示系统已打开。
按出并且突出时，开关即在关位。开关通过不显示词或不显示流线条指示系统已关闭。



1 开关开

机械开关打开，并可以看到一个字、符号或两个都可看到。

对于某些开关，系统状态可能显示开关半边的位置上。

2 开关关

机械开关关闭，并且看不到 ON 指示。

瞬时型开关

瞬时型开关由弹簧固定在突出位置。用来起动系统或取消系统工作或复位系统逻辑。开关显示指示出系统的状态。



顶板

1 按压复位

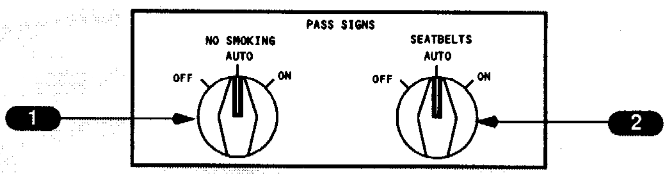
按压—开关复位主灯及音响报警提示。

2 系统操作

按压—起动系统或取消系统工作。

客舱信号

旅客信号选择器



顶板

1 禁止吸烟选择器

不管选择位置如何，只要飞机通电，禁止吸烟信号一直亮。

2 座椅安全带选择器

关—系好安全带和返回座位信号灭。

自动—依据起落架或襟翼位置（参阅灯光系统说明章节）系好安全带和返回座位信号亮或灭。

开—系好安全带和返回座位信号亮。

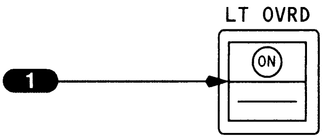
注：不管选择器位置如何，任何时候只要旅客氧气放出，客舱信号返回到下列状态：

- 禁止吸烟信号灯亮起。
- 系好安全带信号灯亮起。
- 当座舱高度超过 10，000 英尺并且旅客氧气打开时，返回座位信号灯灭。

灯光

驾驶舱照明

灯光超控开关



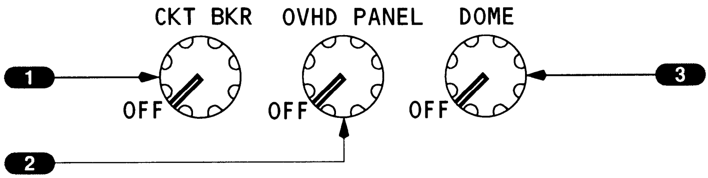
顶板

1 灯光超控（LT OVRD）开关

开—超控正常的控制且使下列灯光以最大亮度亮起：

- 前面板泛光灯
- 亮着的指示器灯
- 遮光板泛光灯
- 中央操纵台泛光灯
- 圆顶灯

跳开关/顶板和圆顶灯控制



顶板

1 跳开关（**CKT BKR**）面板灯控制

旋转—控制跳开关面板灯光亮度。

2 顶板（**OVHD**）灯光控制

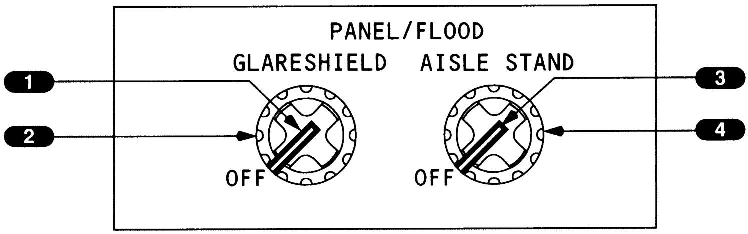
旋转—控制顶板灯光亮度。

3 圆顶（**DOME**）灯控制

旋转—控制圆顶灯光亮度。

注：打开灯光超控开关（ON）可以超控该控制。

遮光板/泛光灯控制



顶板

1 遮光板泛光灯（GLARESHIELD FLOOD）控制（内圈）

旋转—控制遮光板泛光灯亮度。

2 遮光板面板灯（GLARESHIELD PANEL）控制（外圈）

旋转—控制遮光板灯光亮度。

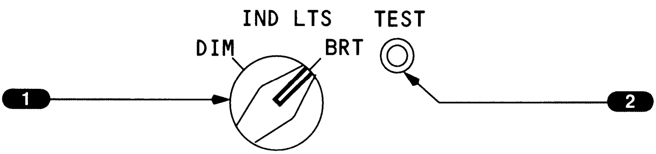
3 中央操纵台泛光灯（AISLE STAND FLOOD）控制（内圈）

旋转—控制中央操纵台泛光灯光亮度。

4 中央操纵台面板灯（AISLE STAND PANEL）控制（外圈）

旋转—控制中央操纵台仪表板灯光亮度。

指示器灯开关



顶板

1 指示器灯（**IND LTS**）开关

明亮（BRT）—将所有亮着的信号牌灯光调到最大亮度。

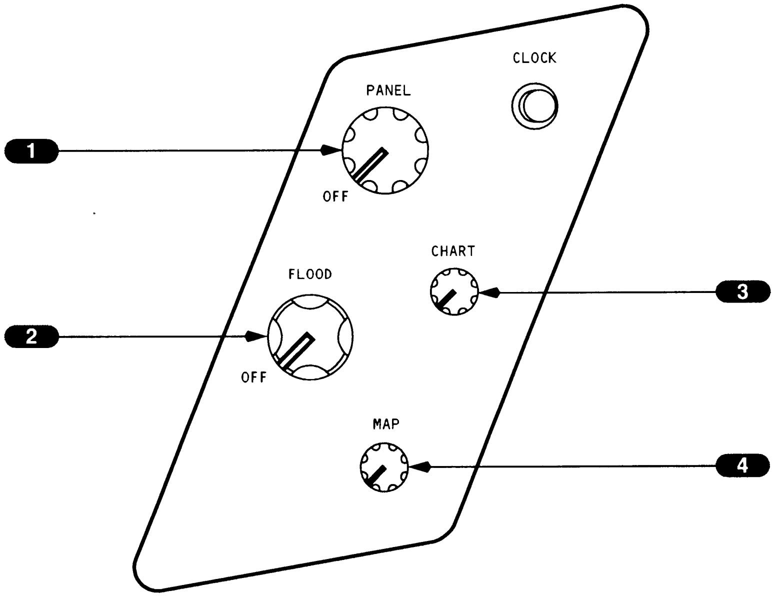
暗亮（DIM）—将所有亮着的信号牌灯光调到暗亮。

2 指示器灯（**IND LTS**）测试开关

按压并保持—

- 开始指示器灯光测试。
- 灯光亮度为指示器灯光选择器选定的亮度。
- 如果飞机在地面，则测试 ADI 和 HSI 显示。
- 使 IRS 数据显示字符亮起。

飞行员灯光控制面板



左、右遮光板

1 面板（PANEL）灯光控制

旋转—

- 左控制左前和中央前仪表面板灯和备用磁罗盘亮度。
- 右控制右前面板灯光亮度。

2 泛光灯（FLOOD）控制

旋转—

- 左控制左前和中央前仪表面板泛光灯亮度。
- 右控制右前仪表面板泛光灯亮度。

3 航图灯（CHART）控制

拔出—开

按下—关

旋转—调节航图灯光亮度。

4 地图灯（MAP）控制

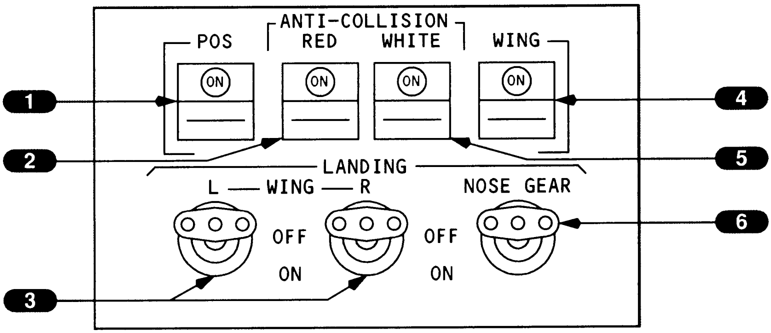
拔出—开

按下—关

旋转—调节地图灯光亮度。

外部灯光照明

灯光控制面板



顶板

1 位置（POS）灯开关

开—红色、绿色和白色位置灯亮起。

关（看不到 ON）—红色、绿色和白色位置灯熄灭。

2 红色防撞灯（ANTI-COLLISION RED）开关

开—位于机身上部和底部的红色防撞频闪灯工作。

关（看不到 ON）—位于机身顶部和底部的红色防撞频闪灯不工作。

3 机翼着陆灯（WING LANDING）开关

开—着陆灯亮。

关—着陆灯灭。

4 机翼灯（WING）开关

开—机翼前缘照明灯亮。
关—机翼前缘照明灯灭。

5 白色防撞（ANTI-COLLISION WHITE）灯开关

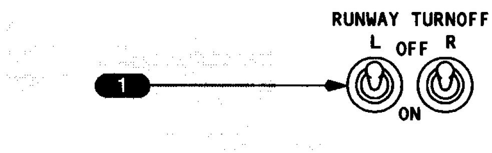
开—每个翼尖上的白色防撞频闪灯工作。
关（看不见 ON）—每个翼尖上的白色防撞频闪灯不工作。

6 前起落架着陆（NOSE GEAR LANDING）灯开关

开—着陆灯亮。
关—着陆灯灭。

注：起落架未放下且锁定时，前起落架着陆灯不亮。

跑道转弯灯开关

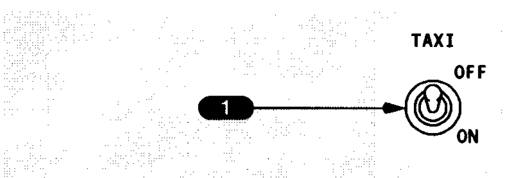


顶板

1 跑道转弯（RUNWAY TURNOFF）灯开关

开—跑道转弯灯亮。
关—跑道转弯灯灭。

滑行灯开关



顶板

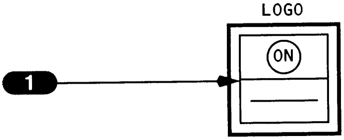
1 滑行（TAXI）灯开关

开—滑行灯亮。

关—滑行灯灭。

注： 前起落架未放下且锁定时滑行灯不亮。

航徽灯



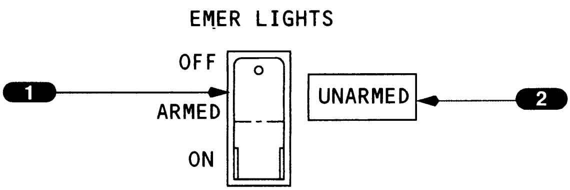
顶板

1 航徽（LOGO）灯开关

开—位于安定面上的航徽灯照亮垂直尾翼面。

应急灯控制

驾驶舱应急灯开关



顶板

1 应急灯（**EMER**）开关

关—当飞机电源失效或关闭时，防止应急灯光系统工作。

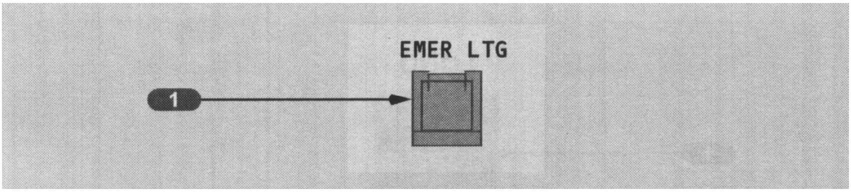
预位—当飞机电源失效或关闭时，所有应急灯亮起。

开—所有应急灯亮。

2 应急灯未预位（**UNARMED**）灯

亮（琥珀色）—人工起动了应急照明系统或应急灯开关在关闭（OFF）位置。

客舱应急灯开关



乘务员面板

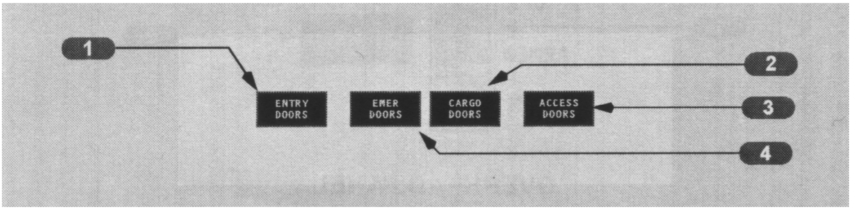
1 客舱应急灯（**EMERGENCY LIGHTS**）开关

按压—

- 亮（红色）
  - 所有客舱和外部应急灯亮起。
  - 旁通驾驶舱应急灯开关。
- 熄灭：所有客舱和外部应急灯熄灭。

门和窗

外部舱门信号牌灯



顶板

1 登机门（ENTRY DOORS）灯

亮（琥珀色）—登机门未关闭、闩上及锁好。

2 货舱门（CARGO DOORS）灯

亮（琥珀色）—前、后或散装货舱门未关闭、闩上及锁好。

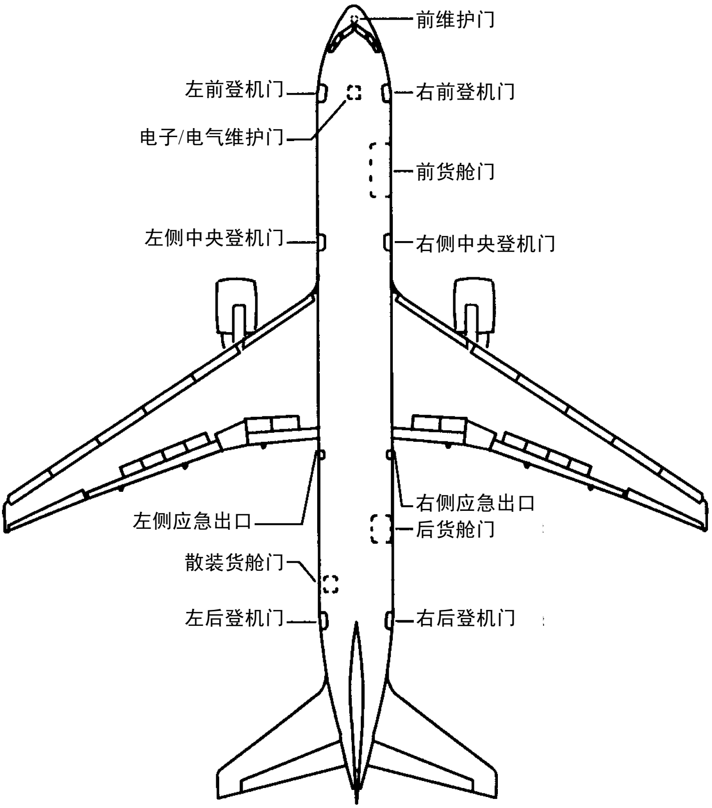
3 维护门（ACCESS DOORS）灯

亮（琥珀色）—前设备舱或电子设备舱门未关闭、闩上及锁好。

4 应急（EMER）出口门灯

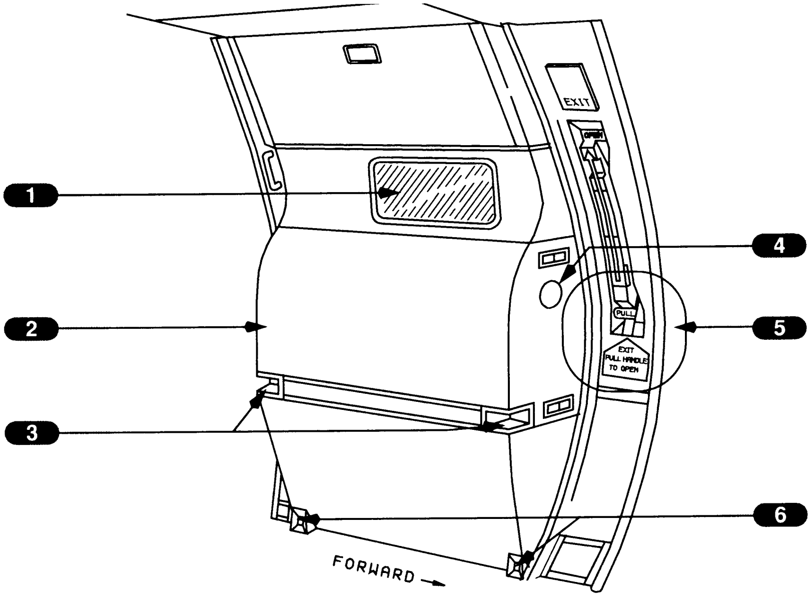
亮（琥珀色）—一个应急出口门未关闭、闩上及锁好。

外部门位置



用于标志门的 EICAS 信息术语

登机门



客舱

1 观察窗

可观察到飞机外面。

2 滑梯

贮存箱存放滑梯。

注：滑梯也可做为救生筏。

3 凹型舱门助力手柄

用于协助抬起/放下舱门。

4 滑梯气压瓶压力表

仅供维护使用。

5 舱门控制和方式选择面板

参阅下文图形。

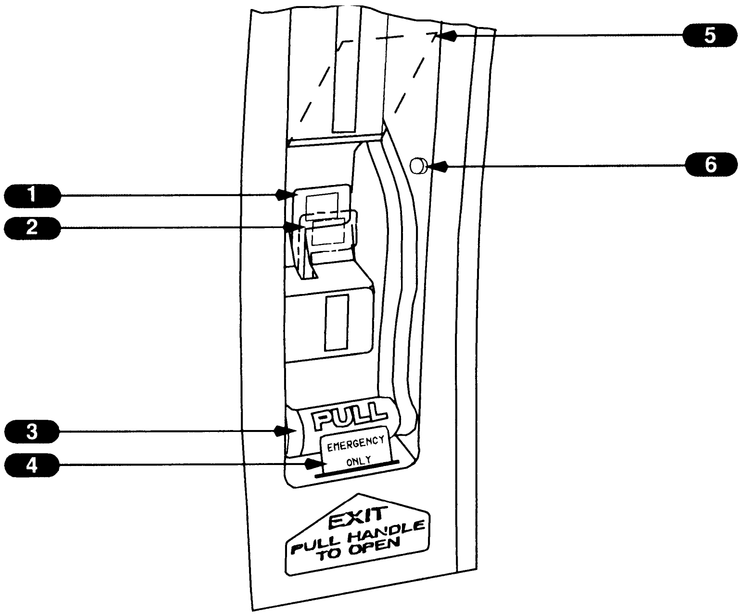
6 直接目视指示—扶杆锁好

看见指示器（黄色）—滑梯预位。

看不见指示器—滑梯未预位。

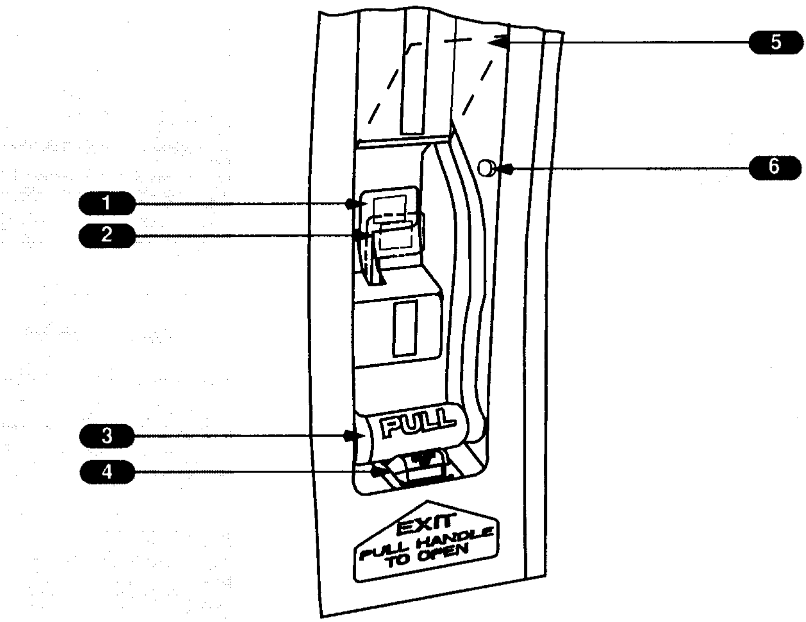
舱门控制及方式选择面板

B-5001



登机门

B-2568，B-2569



登机门

1 滑梯预位手柄

预位（ARMED）—如果舱门手柄移至打开位，滑梯展开。

注：如果舱门从外部打开，滑梯解除预位。

2 滑梯预位手柄

解除预位（DISARMED）—如果舱门手柄移至打开位，滑梯将不展开。

3 舱门操作手柄

开门—向箭头方向拉起。

关门—向箭头反方向按下。

4 预位指示器

看得见—滑梯已预位。

看不见—滑梯解除预位。

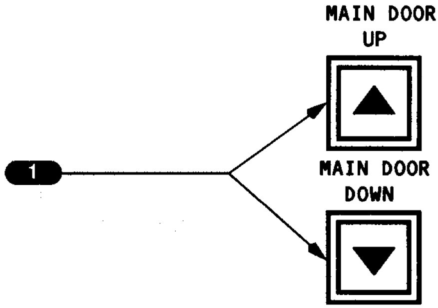
5 滑梯预位手柄盖

防止滑梯预位手柄意外移动。

6 松开滑梯预位手柄

按压—将滑梯预位手柄从滑梯解除预位位置松开。

登机门内部电动助力控制



左前和中间乘务员面板

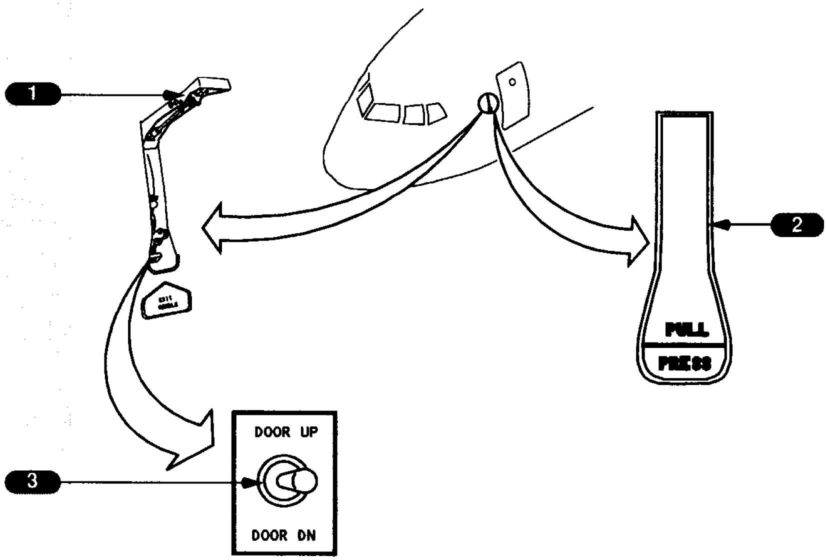
1 主舱门开关

抬起主舱门（MAIN DOOR UP） – 通电，电动助力抬起登机门。

放下主舱门（MAIN DOOR DOWN） – 通电，电动助力松开上锁并放下登机门。

注：门操作过程中开关必须保持在位。

登机门外部控制



EXTERIOR

外部

1 外部登机门手柄 – 开 – 门未锁定

2 外部登机门手柄 – 关 – 门锁定

按压—撤离滑梯解除预位

拨出 – 门开锁。

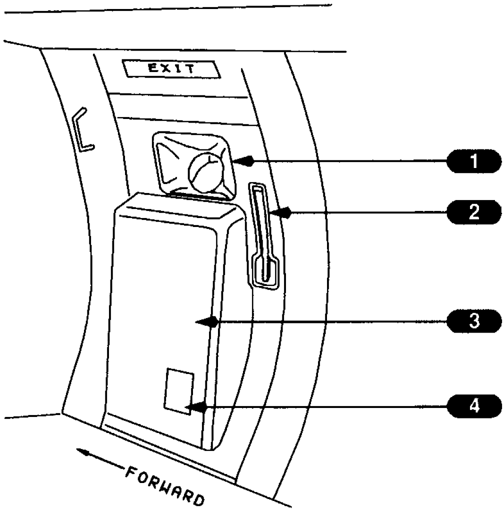
3 门开关

抬起门（DOOR UP） – 通电，电动助力抬起门。

放下门（DOOR DOWN）（DN） – 通电，电动助力松开上锁并放下登机门。

注：门操作过程中开关必须保持在位。

应急出口



客舱

1 观察窗

允许观察飞机外面。

2 门操作手柄

拉起 – 打开门，滑梯展开。

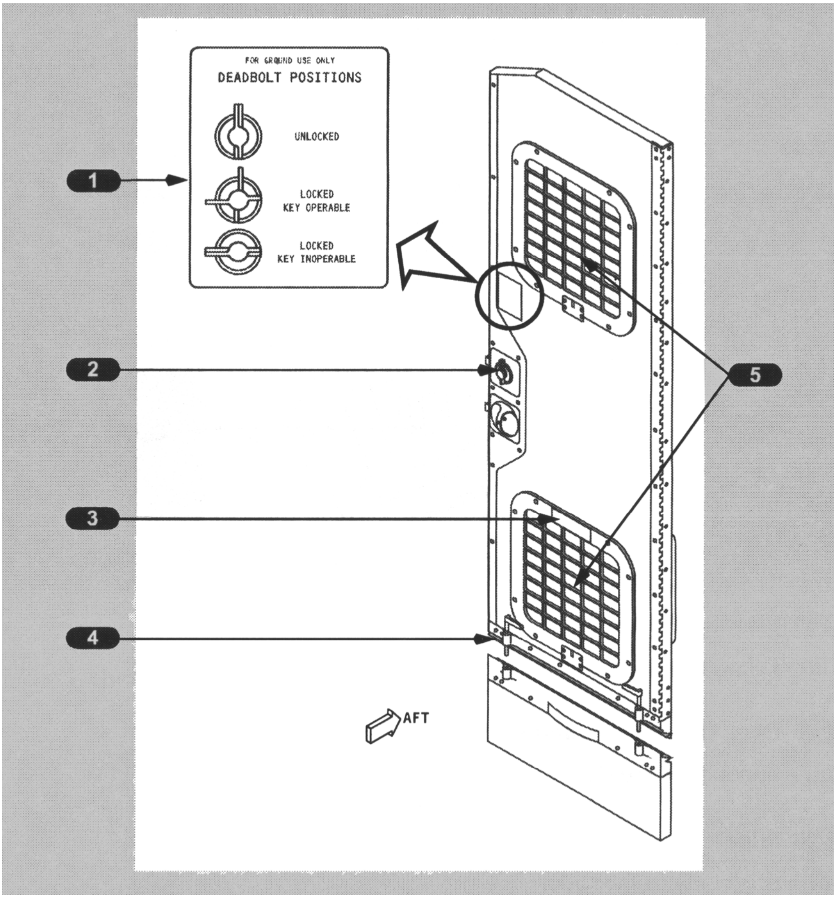
3 滑梯

贮存箱存放滑梯。

4 滑梯气瓶压力表

仅供维护使用。

驾驶舱安全门



1 锁死销位置卡

2 锁死销手柄

3 紧急出口卡

说明如何使下部脱离式面板与卡住的门分离，以便门打开作为出口。

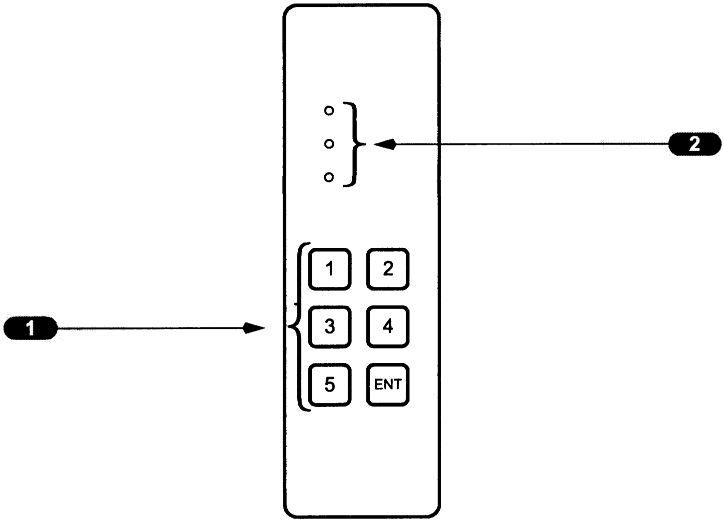
4 剪切销

当剪切销手柄向下转动时，从下部的脱离式门板收起。

5 安全格栅

由于座舱失压而导致解压板打开时，防止闯入驾驶舱。

驾驶舱应急进入面板



客舱一侧门柱

1 键盘

按压—输入 3 到 8 位应急进入数字代码，先按压数字键然后按压“输入”（ENT）键。正确输入应急进入代码后会发出驾驶舱谐音。

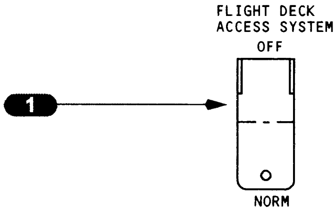
2 进入灯

亮（红色）—门上锁或驾驶舱进入系统开关关闭（OFF）。

亮（琥珀色）—输入了正确的应急进入代码。

亮（绿色）—门开锁。

驾驶舱进入系统开关



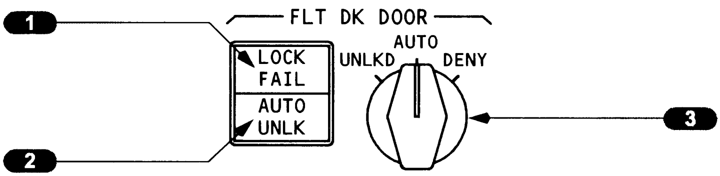
驾驶舱一侧门柱

1 驾驶舱进入系统开关

OFF—断开门锁电源。

NORM(正常)—驾驶舱进入系统处于飞行形态。

驾驶舱门锁面板



顶板

1 锁失效(LOCK FAIL)灯

亮(琥珀色)—门锁选择器处于 AUTO 位且门锁已失效或者驾驶舱进入系统开关关闭（OFF）。

2 自动开锁(UNLK)灯

亮(琥珀色)—在键盘上输入了正确的应急进入代码。在计时器到时和门开锁之前，AUTO UNLK 灯闪亮并有持续的谐音发出。

3 驾驶舱门(FLT DK DOOR)锁选择器

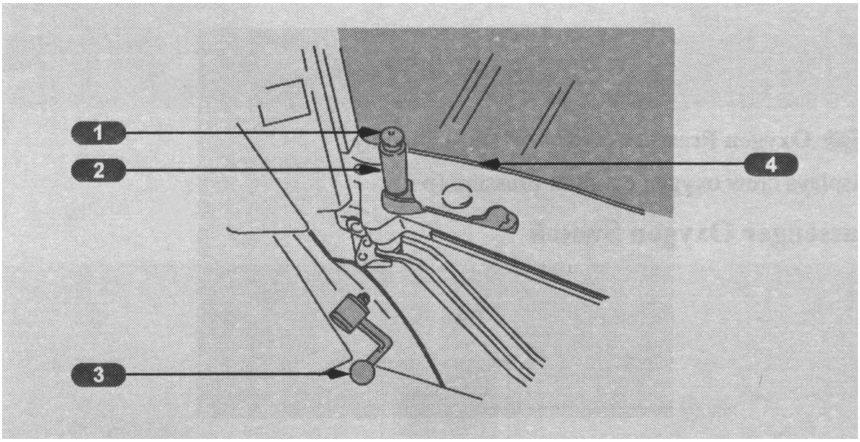
弹簧固定到 AUTO 位。必须将选择器按入才能由 AUTO 转到 UNLKD 位。在由 AUTO 转到 DENY 位时，不要按压选择器。

UNLKD—选择器位于 UNLKD 时门开锁。

AUTO—门上锁，在输入应急进入代码且计时器到时后，允许门开锁，除非机组采取措施。

DENY—拒绝键盘输入请求并在一定时间段内禁止继续输入应急进入代码。

驾驶舱 2 号窗



1 松开窗锁定按钮

释放窗锁定手柄向前推时必须按下松开窗锁定按钮。

2 窗锁定手柄

前推—当窗全部关闭（看不见窗未关闭（WINDOW NOT CLOSED）字样）时，给窗上锁。

后推—松锁，窗可摇开。

3 窗摇把

当窗锁手柄未锁上时，用于将窗户打开或者关闭。

4 “窗未关闭”（**WINDOW NOT CLOSED**）标记

目视指示窗未完全关好。

氧气系统

氧气指示

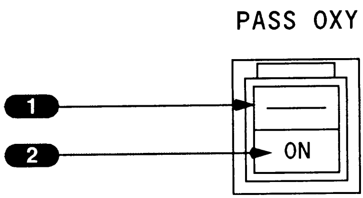


状态显示

1 氧气压力（**OXY PRESS**）显示

显示机组氧气瓶压力（psi）。

旅客氧气开关



顶板

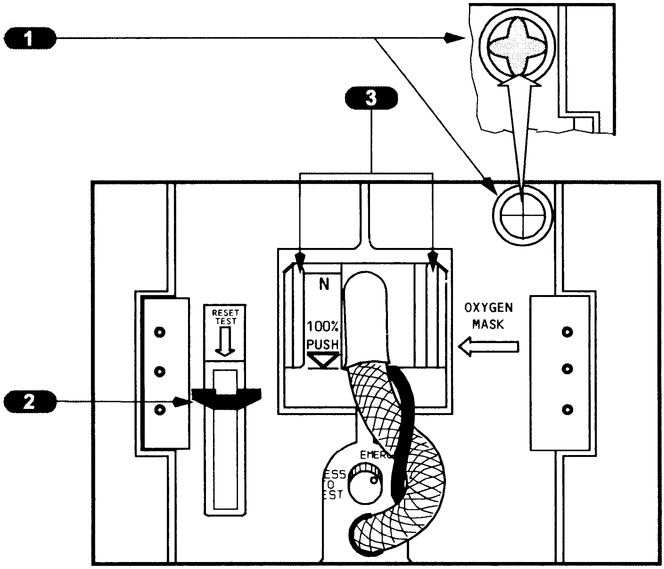
1 旅客氧气（**PASS OXY**）开关

按压—客舱氧气面罩脱落。

2 旅客氧气接通（ON）灯

亮（琥珀色）—旅客氧气系统在工作且面罩已脱落。

氧气面罩面板



机组成员位置

1 氧气流量指示器

当氧气流动时指示一个黄色十字。

2 复位/测试（RESET/TEST）开关

按压—

- 当左氧气面板门关闭且不显示氧气接通（OXY ON）旗时，瞬时打开氧气以测试调节器。
- 当左氧气面板门关闭且显示氧气接通（OXY ON）旗时，关闭氧气。

3 氧气面罩释放手柄

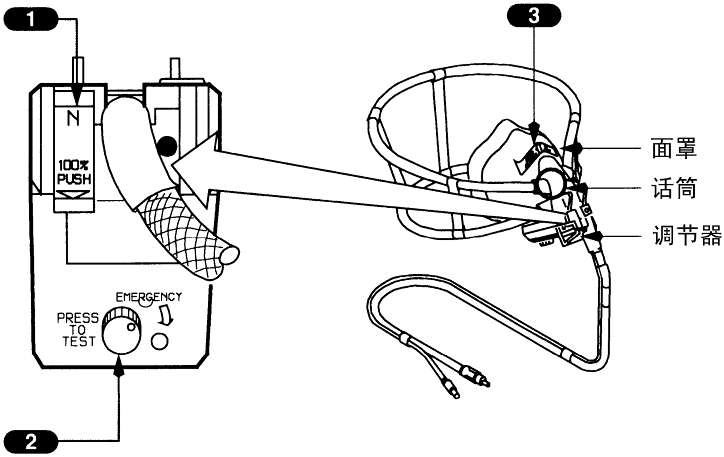
挤压并拉出—

- 松锁氧气面板门
- 释放面罩
- 当氧气面板门打开时接通氧气

挤压（右手柄）—使面罩带充气。

松开—使头部和面部的面罩放气并套在头部和面部。

氧气面罩和调节器



机组成员位置

1 **正常（N）/100%开关**

N—按需提供空气/氧气混合气（比率根据座舱高度而定）。

100%—按需提供 100%氧气（不是空气/氧气混合气）。

2 氧气面罩紧急/测试选择器

旋转（朝箭头方向）—正压情况下在任何座舱高度提供 100%氧气（防止烟雾及有害气体）。

按压测试（PRESS TO TEST）—测试供给调节器的正压。

3 烟雾通风活门选择器

收上—通风活门关闭。

放下—通风活门打开，使氧气流到防烟罩。

介绍

本章节对飞机各系统进行说明，包括：

- 灯光照明系统
- 氧气系统
- 门和窗
- 驾驶舱座位

灯光照明系统

灯光照明系统在本章节说明中包括：

- 外部灯光
- 驾驶舱灯光
- 应急灯光

外部灯光

外部灯光由以下灯光组成：

- 着陆
- 跑道转弯
- 防撞
- 导航（位置）
- 机翼前缘照明
- 滑行
- 航徽

着陆灯光

着陆灯光由左、右和前起落架着陆灯光组成。左、右着陆灯光位于左、右机翼根部并且为拉平及地面滑跑优化设计。两个前起落架上的着陆灯则是为进近优化设计。

当前起落架未放下且锁定时，前起落架着陆灯不工作。

跑道转弯灯

两个跑道转弯灯位于左、右机翼根部。

白色防撞灯

白色防撞灯是位于每个翼尖上的频闪灯。

红色防撞灯

红色防撞灯是位于机身上部和底部的频闪灯。

导航灯

导航灯是标准红色（左前翼尖）、绿色（右前翼尖）和白色（两个机翼后翼尖）的位置灯。

机翼灯

机翼灯安装在机身上，照亮机翼前缘部位。

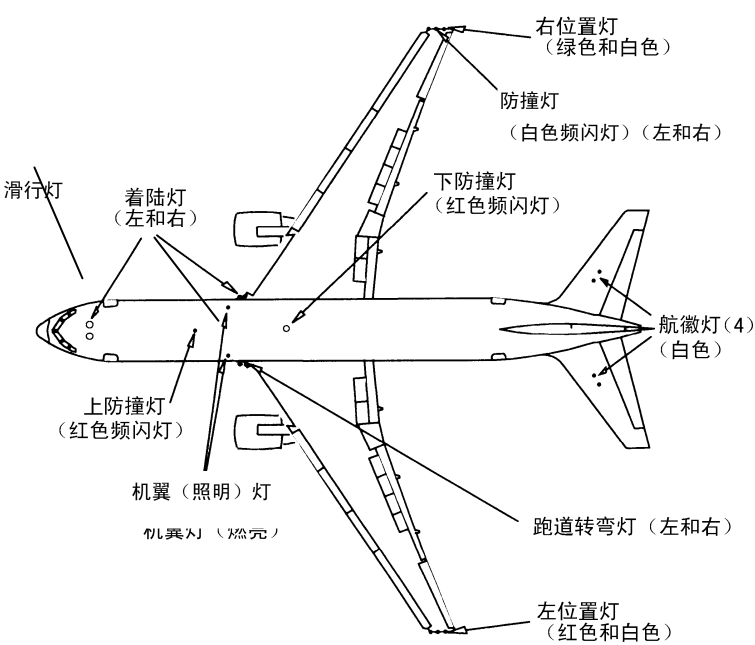
滑行灯

两个滑行灯安装在前起落架固定部分。当前起落架未放下且锁定时，灯不工作。

航徽灯

航徽灯位于安定面上，照亮垂直尾翼面上的航徽。

外部灯光位置



驾驶舱灯光

驾驶舱灯光提供面板照明、区域照明和局部照明。泛光灯及灯盘提供面板照明。圆顶灯提供驾驶舱区域照明。地图灯、航图灯和公用灯提供局部照明。

面板和泛光灯照明前面板、遮光板、中央操纵台面板。当灯光超控开关打开时，前面板泛光灯、遮光板泛光灯、圆顶灯、中央操纵台泛光灯和所有亮着的信号牌灯调到最大亮度。

如果失去正常电源，备用磁罗盘灯、前面板泛光灯和在左前、中前和顶板上的重要仪表内置灯都自动转换到备用交流汇流条上。

指示器灯

指示器灯光亮度可由指示器灯光选择器设置到暗亮（DIM）或明亮（BRT）。位于中央前面板的系统传感器探测到驾驶舱环境灯光亮度级别增加到预设的切换值时，系统自动超控暗亮（DIM）位置，并且使指示器灯光调至全亮。

客舱信号灯

客舱信号灯是由顶板选择器控制的。当满足下列条件时，客舱信号灯亮起：

系好安全带（FASTEN SEAT BELTS）信号（选择自动（AUTO）时）：

- 座舱高度高于 10000 英尺
- 起落架未收上并锁定
- 襟翼手柄未收上
- 旅客氧气接通

禁止吸烟（NO SMOKING）信号灯（选择任何位置）：

- 一直亮

可将选择器放到 ON 或 OFF 位来人工控制“系好安全带”（FASTEN SEAT BELTS）信号。当“系好安全带”选择器在 OFF 位，而座舱高度在 10000 英尺以上或旅客氧气接通时，“系好安全带”（FASTEN SEAT BELTS）信号灯亮。

当“系好安全带”（FASTEN SEAT BELTS）信号灯亮时“返回座位”（RETURN TO SEAT）信号灯亮，而当旅客氧气自动或人工接通时“返回座位”信号灯熄灭。

当旅客信号灯亮起或熄灭时，PA 系统发出一个低谐音。

应急照明

后驾驶舱圆顶灯（仅一个灯泡），客舱内部和外部灯光由应急照明系统供电。这些灯为撤离飞机提供照明。该系统通过顶板上的应急灯光开关控制。开关可用于人工启动或为自动操作预位系统。当系统预位时如果直流 DC 电源失效或被关闭，自动操作启动。通过乘务员开关面板上的应急灯开关也可控制应急照明系统。

当驾驶舱的应急灯开关预位，且滑梯预位手柄在滑梯已预位（SLIDE ARMED）位置，将舱门手柄移至打开位将使飞机该侧的外部应急灯亮起。

应急照明系统由远端电瓶供电。飞机电气系统保持电瓶充电。充满电的电瓶至少可以使用 15 分钟。

如果应急灯开关不在预位位置，未预位（UNARMED）灯亮起，并且显示 EICAS 咨询信息“应急灯”（EMER LIGHTS）。

内部应急照明

内部应急照明由舱门、过道、撤离路径和发亮的出口信号组成。

撤离路径灯光由中央旅客座位扶手上的灯光、厨房、厕所、厨柜和过道及交叉过道隔板上的灯光组成。灯亮时，如果高于过道地板四英尺以上的所有光源都被烟雾遮盖，撤离路径灯光可提供目视引导。

电瓶供电的出口灯位于每个座舱出口处。

外部应急照明

外部应急灯位于每个登机门和紧急出口门上。每个滑梯里也装有灯，照亮滑梯末端的地面。

氧气系统

有两个独立的氧气系统，一个为飞行机组提供氧气，另一个为旅客提供。飞机上还有手提式氧气瓶，应急时使用。

飞行机组氧气系统

飞行机组氧气系统使用位于每个机组成员位置的速戴型面罩和调节器，氧气压力显示在下端的 EICAS 状态显示上。

飞行机组及观察员面罩和调节器装在每个座位旁的氧气面罩面板中。挤压红色的氧气面罩释放手柄可释放存储袋中的氧气面罩。取出面罩：

- 面罩带充气
- 瞬时显示黄色氧气流量指示器

旅客氧气系统

旅客氧气系统由单个的化学氧气发生器供氧。氧气系统向旅客、乘务员位置、厕所勤务组件提供氧气。旅客氧气面罩和化学氧气发生器位于旅客座位上方的旅客勤务组件（PSUs）中。从 PSU 中垂下的任一面罩被向下拉时，氧气就从 PSU 发生器中流出。如果座舱高度超过 14000 英尺，面罩自动从 PSU 中落下。可通过按压驾驶舱旅客氧气开关人工展开旅客面罩。当系统启动时，旅客氧气接通（ON）灯亮起并显示 EICAS 咨询信息旅客氧气接通（PASS OXYGEN ON）。

手提式氧气瓶

手提式氧气瓶放在客舱中不同位置。氧气瓶装有一次性使用面罩，主要是急救或行走时使用。

门和窗

飞机有六个旅客登机门、二个紧急出口门、一个驾驶舱门（驾驶舱/客舱门），及三个货舱门。还有电子设备和前设备舱维护门。

驾驶舱有两个 2 号窗，左、右边各一个，机组可以打开。

当旅客登机门、紧急出口门、货舱门或维护门未关闭、闩上和锁好时，显示一个 EICAS 信息。

驾驶舱安全门

驾驶舱安全门满足抵抗射击穿透和入侵者进入的要求。门向驾驶舱内打开。在驾驶舱和客舱之间有一个台阶。当门关闭时，门锁在有电时上锁，断电时开锁。门上有一个观察镜，可以通过它观察客舱。可以在驾驶舱内转动门手柄手动打开此门。

该门安装有一个带有锁死销的钥匙锁。将两个锁死销的同心手柄旋转到锁死（水平）位置可以防止在客舱一边用钥匙把门锁打开。只将前一个锁死销的手柄旋转到锁死位置时，可以用钥匙打开门锁。

驾驶舱进入系统由一个应急进入面板，谐音模块，门锁选择器，两个指示器灯和一个进入系统开关组成。应急进入面板包括一个用于输入数字进入代码的 6 按钮键盘和红色、琥珀色以及绿色的灯。红色灯亮表示门已上锁。当输入正确的应急进入代码时，琥珀色的灯亮起。绿色灯亮表示门没有上锁。

顶板上有两个指示器灯和一个旋转式三位门锁选择器。琥珀色的 LOCK FAIL（门锁故障）灯亮起表明门锁已经故障或者进入系统开关处于关闭位置。

应急进入代码用于在飞行员失能情况下进入驾驶舱。驾驶舱谐音和琥珀色的 AUTO UNLK 灯亮表示输入了正确的应急进入代码，在一段程序规定的延时后，门会开锁。门锁选择器选择 DENY 位时拒绝输入而且在几分钟内禁止进一步的键盘输入。如果要允许输入，将选择器转到 UNLKD 位，保持在这个位置时门就松锁。如果输入了应急进入代码而飞行员没有采取措施，在延时过后，门开锁。在门开锁前，持续地发出谐音且 AUTO UNLK 灯闪亮。

在应急进入面板上按“1”键，然后按“ENT”键，会发出驾驶舱谐音（如果程序设定）。

门闩系统安装有压力传感器，在驾驶舱释压时会将门锁打开。座舱释压时两个铰接的解压板会打开以平衡压力。每个解压板开口处在驾驶舱一侧都有一个安全格栅。

该门还具有防止由于结构变形而将门卡住的特点。一个位于下部的脱离式门板通过联锁式挤压装置和两个剪切销与主门部分连在一起。如果给以足够大的向上的力，销子会剪断，脱离式门板就会与门分离。如果销子剪不断，可以人工将其拆除以帮助撤出。当周围的隔板变形时，一个呈几何角度的铰链门栓能够帮助将门向驾驶舱内打开。

驾驶舱 2 号窗

在地面或空中均可打开驾驶舱 2 号窗。驾驶舱 2 号窗可用于紧急撤离。按压松开窗锁按钮就能释放窗锁手柄。2 号窗锁手柄锁定或松锁 2 号窗。摇动窗摇柄打开和关闭窗。

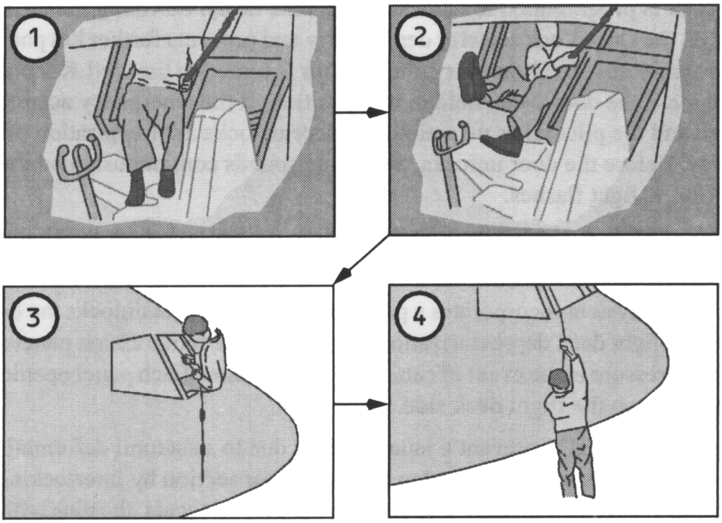
当窗打开时，出现窗未关（WINDOW NOT CLOSED）标记。

如果飞机释压，空中打开或关闭窗户不会对驾驶舱造成很大影响。由于随着速度增加需要的摇柄力也增加。当窗打开时，由于噪音高的缘故，无法听到谈话、内话及无线电声音。开窗前，应该事先做好与管制部门通讯联系的安排。设计提供了开窗时相对静风的风域。从打开的窗向外看可以保持前方能见度。

驾驶舱窗紧急出口

如果驾驶舱 2 号窗必须用于紧急撤离，根据下列图示撤出。

警戒：确认绳已牢固地系在飞机上。



旅客登机门

旅客登机门用于进入或离开飞机，也可用于紧急撤离。旅客登机门沿着机身方向对称并列。舱门可由飞机内部外部人工打开或关闭。

左 1 号或左 2 号门可通过门旁电子控制面板电动打开或关闭。

登机门是嵌入式的。打开期间，舱门首先向内移动，然后，向上至舱顶。舱门重量是平衡的，因此操作时只需要很小的力量。舱门由门框上部的闩保持在打开状态。需要关闭舱门时，开始必须轻轻抬起，按压并保持上闩松开按钮，放低舱门大约 2 英寸（5 厘米）。松开按钮并继续放低舱门。

警告：远离舱门手柄，当舱门放下时，手柄可能移动。

通过每道舱门的窗口可观察到飞机外面。

当一个客舱登机门未关闭、闩上和锁好时，登机门（ENTRY DOORS）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息左后（L AFT）、左中（L CTR）、左前（L FWD）、右后（R AFT）、右中（R CTR）或右前登机门（R FWD ENT DOOR）。如果在飞机同侧的两道门或更多的门均未关闭、闩上和锁好时，显示 EICAS 咨询信息左或右登机门（L 或 R ENTRY DOOR）。

旅客登机门和滑梯的操作

为每道旅客登机门提供紧急撤离滑梯和舱门打开系统。舱门下表面盖子里装着滑梯。

正常操作时，开门前滑梯必须解除预位。把预位手柄移至滑梯解除预位（SLIDE DISARMED）位置使得扶杆与地板分离，扶杆目视指示窗完全空白，且黄色预位指示器消失。向上拉起舱门手柄使舱门松锁并离位。

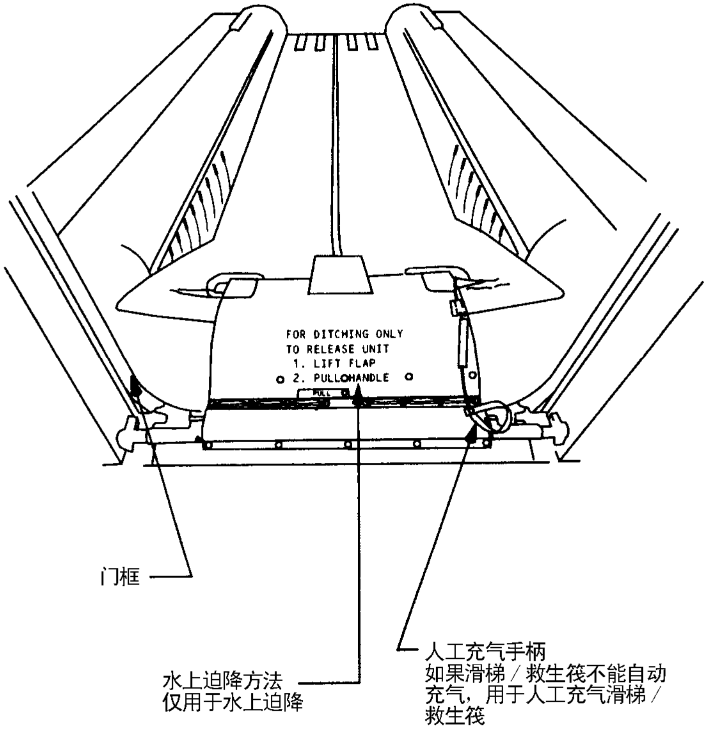
先按压预位手柄松开，然后将预位手柄置于滑梯预位（SLIDE ARMED）位，可预位紧急舱门打开系统。这可接通舱门扶杆，扶杆目视指示窗完全变成黄色，并且出现已预位指示器。一旦预位，向上转动舱门手柄至打开（OPEN）位置就使门松锁，并使滑梯展开。舱门收回到全开位置，滑梯自动充气。

如果滑梯未自动充气，可拉起人工充气手柄。

舱门从外打开时，紧急舱门打开系统和滑梯自动解除预位。如果预位手柄在预位（ARMED）位而且通过外部舱门手柄打开舱门，预位手柄自动移至解除预位（DISARMED）位置，且门打开后，滑梯不会展开。

旅客门撤离滑梯也可作为救生筏使用。

撤离滑梯/救生筏展开



典型的内视图

紧急出口

紧急出口门位于飞机每侧的机翼后方。紧急出口门仅用作紧急出口。门下表面的贮存箱内有撤离滑梯。通过舱门上的窗可观察到飞机外面。

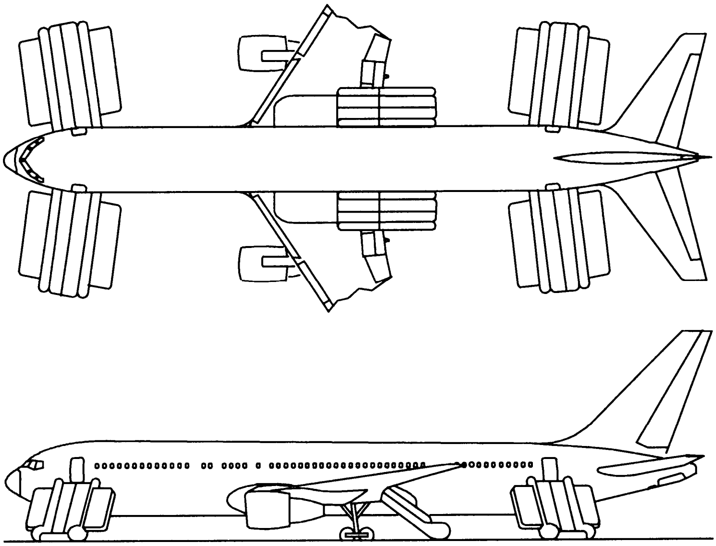
紧急出口门是嵌入型的，铰接在底部。向上拉起门操作手柄使门向内、向上提升，可以向外推打开门，滑梯自动展开并充气。

如果滑梯未自动充气，可拉起人工充气手柄。

当一个紧急出口门未关闭、销上并锁好时，紧急舱门（EMER DOORS）灯亮，显示 EICAS 咨询信息左或右紧急舱门（L 或 R EMER DOOR）。如果两个紧急出口门未关闭、闩上和锁好时，显示 EICAS 咨询信息紧急舱门（EMER DOORS）。

紧急出口门滑梯不可作为救生筏使用，但可以作为辅助漂浮设备使用。

紧急撤离滑梯



货舱门

有两个主货舱门：一前一后。两个门都位于飞机的右侧。货舱门向上向外打开。

散装货舱门位于飞机的左后部。

通常由每个舱门位于机身上的外部或内部控制面板电动操作前后两个货舱门。前货舱门是人工完成锁定。如有必要，前、后货舱门都可人工操作。

当前货舱门未关闭、销上并锁好时，货舱门（CARGO DOORS）灯亮，显示 EICAS 警戒信息前货舱门（FWD CARGO DOORS）。

当任一个货舱门未关闭、销上并锁好时，货舱门（CARGO DOORS）灯亮，显示 EICAS 咨询信息后或散装货舱门（AFT 或 BULK CARGO DOOR）。如果两个货舱门未关闭、销上并锁好，显示 EICAS 咨询信息货舱门（CARGO DOORS）。

驾驶舱座椅

飞行员座椅：

- 后靠
- 垂直调整
- 前后调整
- 腿部支持调整
- 腰背部调整

座椅还有：

- 可调节的扶手
- 胯部安全带
- 带人工锁的惯性旋转肩带
- 膝上安全带
- 可调节的靠枕

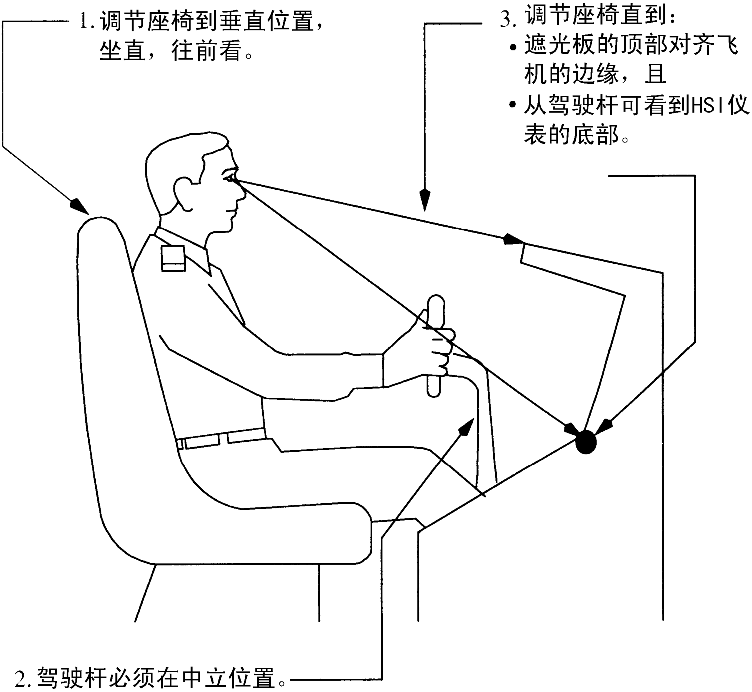
座椅在最后四英寸行程间可向外移动。人工控制提供前、后和垂直调节。

电动控制提供前、后和垂直调节。

可通过调节手轮调整腰部和腿部撑垫。扶手角度可通过扶手下的控制钮进行调整。扶手可以垂直收起，更便于进入座椅。

按照下列图示方法调节座椅以保持最佳视线位置。

飞行员座椅调节方法


1.调节座椅到垂直位置，坐直，往前看。
3.调节座椅直到：
•遮光板的顶部对齐飞机的边缘，且
•从驾驶杆可看到HSI仪表的底部。
2.驾驶杆必须在中立位置。

有 意 留 空

介绍

本章节对飞机各系统进行说明，包括：

- 应急设备
- 应急设备位置

应急设备

本节讲解的应急设备包括：

- 灭火器
- 各种应急设备

灭火器

灭火器分布于整个飞机。参阅应急设备位置图。

灭火器种类包括：

•海伦（BCF）

•水（H2O）

警告：如果在驾驶舱区域释放灭火器，所有飞行机组成员都必须戴上氧气面罩并且选择使用 100%氧气。

警戒：如果电气失火，尽快断开电源。因为可能使人窒息，避免直接向人释放。释放时不要离火太近，否则释放液流会分散火源。任何时候发生火灾时，远离油源。尽量避免呼吸蒸气、油雾和热烟。

海伦灭火器

海伦型灭火器装的是增压型液化气剂。灭火器压力指示器指示 3 个压力范围：

- 可接受的
- 需充气
- 充气过剩

拉环上的安全销防止外开关意外移动。释放时，液化气剂汽化并进行灭火。此型灭火器可对所有类型的火灾均有效。但主要用于电气、燃油和油脂类灭火。

海伦型灭火器的使用方法是：拿直灭火器，取下环型安全销。自 8 至 10 英尺距离，将灭火器喷口对准火焰根部，并按压顶部手柄。

水性（H2O）灭火器

水性灭火器装有水与防冻剂的混合溶液。灭火器是由 CO2 增压的。此型灭火器仅用于纤维、纸或木质火灾。

警戒：不要用于电气或油脂性火灾。

水性灭火器的使用方法是：拿直灭火器，顺时针把手柄转到底。对准火焰根部，拉起开关。

各种应急设备

其它设备安放在飞机的相关位置。包括应急斧、扩音器、手电筒和急救包。救生衣放在每个飞行机组成员位置和每个旅客座位下面。

紧急定位发射器（ELTs）

紧急定位发射器（ELTs）安装在滑梯/救生筏袋中。浸在水里时，ELTs 会自动发射。如应急设备位置示意图中所示，客舱里可能装有便携式 ELT。

逃离绳

逃离绳连接在驾驶舱两个 2 号窗上方飞机结构上。绳子放在飞行员座位上的存储舱中。在将绳子放到窗外之前，向下拉绳子确认已连接好。

应急设备符号



注：有的符号不适用于所有构形。

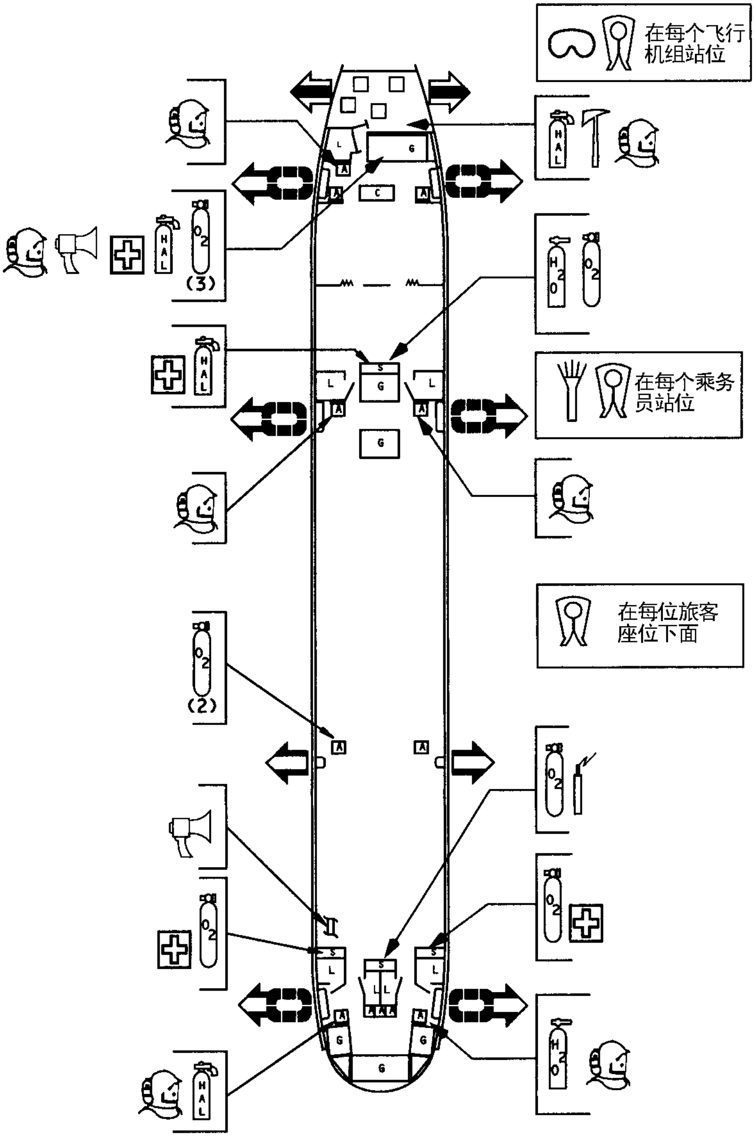
注：符号下面的（“n”表示数量多于一个）

A= 乘务员位置
P= 乘务长位置
G= 厨房
L= 厕所
C= 厨柜

=舱顶存储箱

=上方存储箱

应急设备位置



飞机概述、应急设备、门、窗
EICAS 信息

可能显示下列 EICAS 信息

维护门

信息	级别	灯光	音响	状况
ACCESS DOORS	咨询	ACCESS DOORS		前设备舱和电子设备舱维护门未关闭、闩上和锁好。
E/E ACCESS DOOR	咨询	ACCESS DOORS		电子设备维护门未关闭、闩上和锁好。
FWD ACCESS DOOR	咨询	ACCESS DOORS		前设备舱维护门未关闭、闩上和锁好。

货舱门

信息	级别	灯光	音响	状况
CARGO DOORS	咨询	CARGO DOORS		两个或两个以上的货舱门未关闭、闩上和锁好。
AFT CARGO DOOR	咨询	CARGO DOORS		货舱门未关闭、闩上和锁好。
BULK CARGO DOOR	咨询	CARGO DOORS		货舱门未关闭、闩上和锁好。
FWD CARGO DOOR	警戒	CARGO DOORS		货舱门未关闭、闩上和锁好。

登机门

信息	级别	灯光	音响	状况
L ENTRY DOORS R ENTRY DOORS	咨询	ENTRY DOORS		飞机同侧两个或两个以上的登机门未关闭、闩上和锁好。
L AFT ENT DOOR R AFT ENT DOOR	咨询	ENTRY DOORS		登机门未关闭、闩上和锁好。
L CTR ENT DOOR R CTR ENT DOOR	咨询	ENTRY DOORS		登机门未关闭、闩上和锁好。
L FWD ENT DOOR R FWD ENT DOOR	咨询	ENTRY DOORS		登机门未关闭、闩上和锁好。

紧急出口门

信息	级别	灯光	音响	状况
EMER DOORS	咨询	EMER DOORS		两个紧急舱门未关闭、闩上和锁好。
L EMER DOOR R EMER DOOR	咨询	EMER DOORS		紧急出口门未关闭、闩上和锁好。

应急灯

信息	级别	灯光	音响	状况
EMER LIGHTS	咨询	UN-ARMED		应急灯开关不在已预位（ARMED）位置。

氧气系统

信息	级别	灯光	音响	状况
PASS OXYGEN ON	咨询	ON		旅客氧气系统启动。

气源系统 第 2 章
目录 第 0 节

控制和指示器 2.10.1
空调系统 2.10.1
空调控制面板 2.10.1
肩部和足部加温器 2.10.4
设备冷却面板 2.10.4
货舱加温 2.10.5
增压系统 2.10.7
座舱高度控制 2.10.7
座舱高度指示器 2.10.8
引气系统 2.10.10
引气控制面板 2.10.10

空调系统说明 2.20.1
介绍 2.20.1
空调组件 2.20.1
空调自动方式 2.20.1
空调备用方式 2.20.1
地面空调气源操作 2.20.1
组件非正常操作 2.20.2
供气分配 2.20.2
温度控制 2.20.2
调节供气系统失效时的
温度控制 2.20.3
空调系统简图 2.20.4
肩部和足部加温器 2.20.4
设备冷却系统 2.20.5
前设备冷却 2.20.5
非正常操作 2.20.5
货舱加温系统 2.20.5
正常操作 2.20.5
非正常操作 2.20.6

增压系统说明 2.30.1

介绍 2.30.1

增压系统自动操作 2.30.1

非正常指示 2.30.2

引气系统说明 2.40.1

介绍 2.40.1

发动机引气供气 2.40.1

APU 引气供气 2.40.2

地面气源供气 2.40.2

引气管道系统 2.40.2

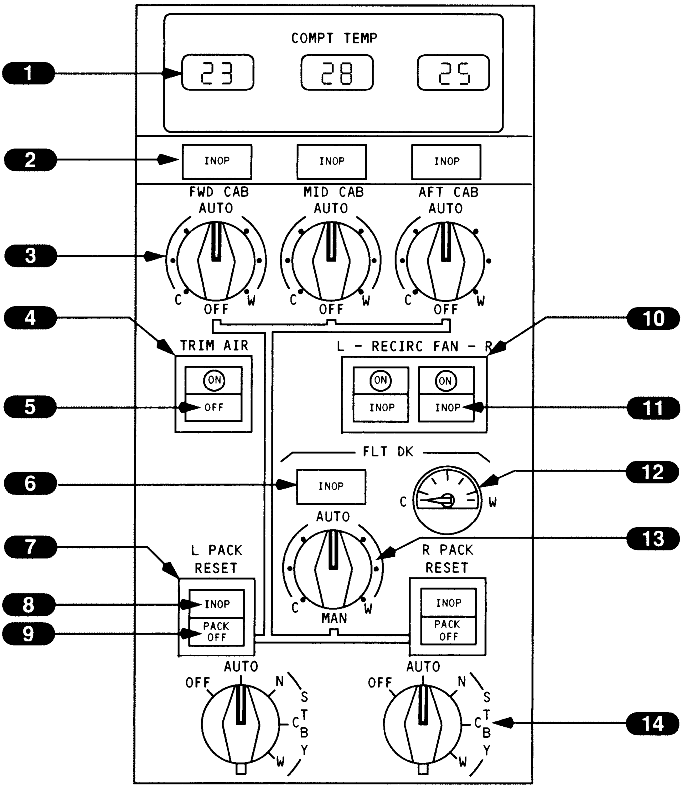
引气系统简图 2.40.3

气源系统 EICAS 信息 2.50.1

气源系统 EICAS 信息 2.50.1

空调系统

空调控制面板



顶板

1 舱温（COMPT TEMP）指示器

显示舱里传感到的实际温度。

2 舱温不工作（INOP）灯

亮（琥珀色）—

- 区域温度控制器故障
- 舱温控制在关位
- 调节空气开关在关位

3 舱温控制

自动（AUTO）—

- 提供自动舱温控制
- 向 C（冷）或 W（热）转动控制器调置 18°C-30°C 之间的所需温度。

关（OFF）—

- 关闭舱温调节空气活门
- 舱温不工作（INOP）灯亮

4 调节空气（TRIM AIR）开关

开—指令调节空气活门打开

关（看不见 ON）—指令调节空气活门关闭

5 调节空气关（OFF）灯

亮（琥珀色）—调节空气开关（TRIM AIR）关闭（OFF）。

6 驾驶舱（FLT DK）温度不工作（INOP）灯

亮（琥珀色）—

- 区域温度控制器故障
- 调节空气开关关闭（OFF）。

7 组件复位（PACK RESET）开关

按压—如果组件已冷却到低于过热级别的温度时，复位顶板组件。

8 组件不工作（INOP）灯

亮（琥珀色）—

- 组件过热
- 自动控制系统故障。

9 组件关（PACK OFF）灯

亮（琥珀色）—组件活门关闭。

10 再循环风扇（RECIRC FAN）开关

开—再循环风扇工作。

关（看不见 ON）—再循环风扇不工作。

11 再循环风扇不工作（INOP）灯

亮（琥珀色）—

- 再循环风扇失效或不工作。
- 再循环（RECIRC FAN）开关关闭。

12 驾驶舱调节空气活门位置指示器

C（冷）—活门关闭。

W（热）—活门打开。

13 驾驶舱舱温控制

自动（AUTO）—

- 提供驾驶舱温度自动控制。
- 向 C（冷）或 W（热）转动控制器设置 18°C-30°C 之间的所需温度。

人工（MAN）—

- 提供舱温调节空气活门人工控制。
- 弹簧固定在 6 点钟位置。

14 组件（PACK）控制选择器

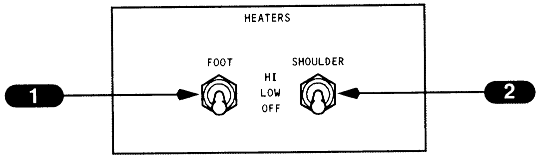
关（OFF）—关闭组件活门。

自动（AUTO）—组件自动控制。

备用（STBY）—

- N（正常）—将组件出口温度调到恒定的中等温度。
- C（冷）—设置组件到全冷操作。
- W（热）—设置组件到全热操作。

肩部和足部加温器



左、右侧壁

1 足部加温器（FOOT HEATERS）开关

高（HIGH）—只有在飞行中，电加温器在高温设置对方向舵脚蹬区域的空调气流加温。

低（LOW）—只有在飞行中，电加温器在低温设置对方向舵脚蹬区域的空调气流加温。

关（OFF）—电加温器不工作（不对方向舵脚蹬区域的空调气流进行加温）。

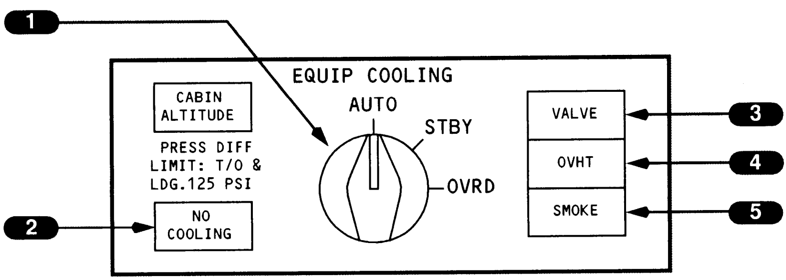
2 肩部加温器（SHOULDER HEATERS）开关

高（HIGH）—只有在飞行中，电加温器在高温设置对侧窗区域的空调气流加温。

低（LOW）—只有在飞行中，电加温器在低温设置对侧窗区域的空调气流加温。

关—电加温器不工作（不对侧窗区域的空调气流进行加温）。

设备冷却面板



顶板

1 设备（EQUIP）冷却（COOLING）选择器

自动（AUTO）—自动控制设备冷却系统。

备用（STBY）—将设备冷却系统设置为机内气流。

超控（OVRD）—将设备冷却系统设置为反向气流。

2 无冷却（NO COOLING）灯

亮（琥珀色）—

- 仅在超控（OVRD）方式工作。
- 无反向气流通过 E/E 舱的航空电子设备。

3 活门（VALVE）灯

亮（琥珀色）—设备冷却活门不在其指令位。

4 过热（OVHT）灯

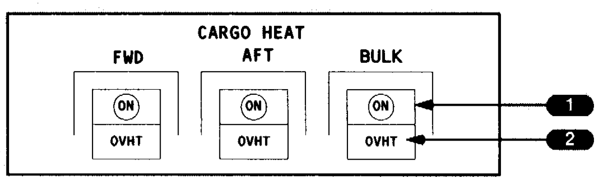
亮（琥珀色）—设备冷却系统中温度高或气流量低。

5 冒烟（SMOKE）灯

亮（琥珀色）—设备冷却系统冒烟。

货舱加温

货舱加温面板



顶板

1 货舱加温开关

开—为加温活门通电进行自动温度控制循环打开和关闭。

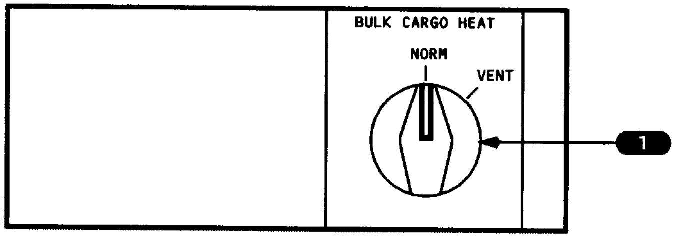
关（看不见 ON）—指令加温活门关闭。

2 货舱加温过热（**OVHT**）灯

亮（琥珀色）—

- 货舱温度高于标准控制范围。
- 关断活门接到信号关闭。

散装货舱加温面板



附件面板

1 散装货舱加温（BULK CARGO HEAT）选择器

散装货舱加温开关必须打开

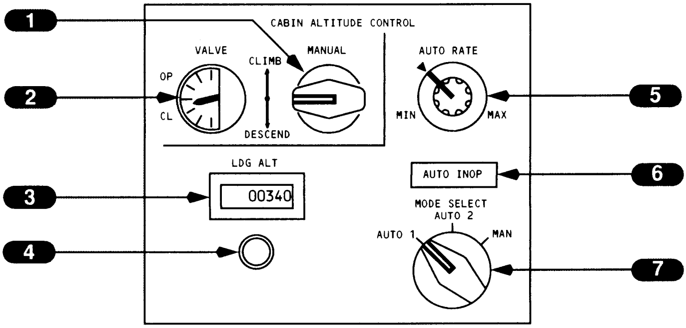
NORM – 标准货舱加温范围

VENT –

- 要求比 NORM 更高的温控范围。
- 打开散装货舱通风扇。

增压系统

座舱高度控制



顶板

1 座舱高度人工（MANUAL）控制

弹簧固定到中央位。

把座舱高度方式选择器放在人工（MAN）方式控制座舱排气活门位置。

爬升（CLIMB）—把排气活门移向开位。

下降（DESCEND）—把排气活门移向关位。

2 排气活门（VALVE）位置指示器

OP—打开

CL—关闭

3 着陆高度（LDG ALT）指示器

英尺。

显示选择的着陆高度。

4 着陆高度（LDG ALT）选择器

旋转—设置着陆高度指示器。

5 座舱高度自动率（AUTO RATE）控制

旋转—

- 设置自动控制期间的座舱爬升率或下降率极限。
- 指标建立大约 500 英尺/分爬升率和 300 英尺/分下降率。

6 自动（AUTO）不工作（INOP）灯

亮（琥珀色）—

- 自动 1 和自动 2 座舱高度控制功能不工作。
- 已选择人工（MAN）方式

7 座舱高度方式选择器（MODE SELECTOR）

自动 1（AUTO 1）—

- 为自动操作启动自动 1 座舱高度控制。
- 自动定位排气活门。

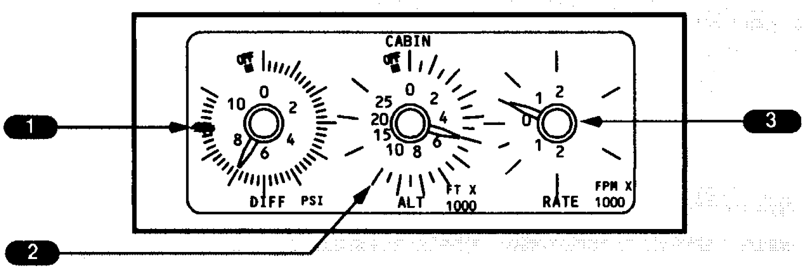
自动 2（AUTO 2）—

- 为自动操作启动自动 2 座舱高度控制。
- 自动定位排气活门。

人工（MAN）——

- 排气活门位置由座舱高度人工（MANUAL）控制。
- 自动不工作（AUTO INOP）灯亮。

座舱高度指示器



顶板

1 座舱压差指示器

磅/平方英寸（psi）。

2 座舱高度

英尺×1,000。

3 座舱高度率

英尺/分（英尺/分×1,000）

座舱高度（CABIN ALT）灯



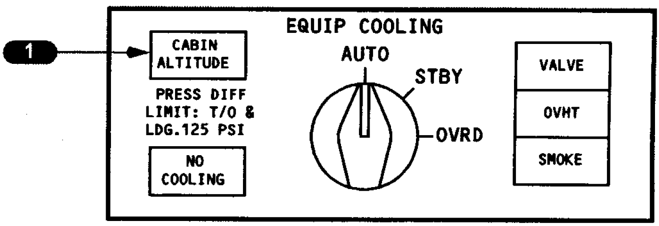
中央前面板

1 座舱高度灯

亮（红色）—

- 座舱高度超过 10,000 英尺。
- 当座舱高度下降低于 8,500 英尺时熄灭。

座舱高度灯



顶板

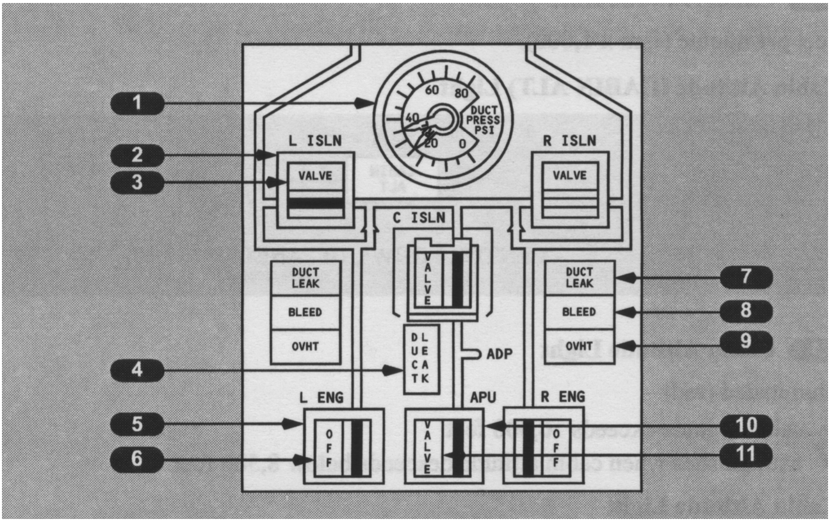
1 座舱高度灯

亮（红色） -

- 座舱高度超过 10,000 英尺
- 当座舱高度下降低于 8,500 英尺时熄灭。

引气系统

引气控制面板



顶板

1 管道压力（**DUCT PRESS**）指示器

磅/平方英寸（PSI）

2 隔离（**ISLN**）开关

开（杆出现）—指令隔离活门打开。

关（杆消失）—指令隔离活门关闭。

3 隔离活门（**VALVE**）灯

亮（琥珀色）—隔离活门位置与指令位置不一致。

4 管道泄漏（**DUCT LEAK**）灯

亮（琥珀色）—在中央气源管道中探测到高温引气泄漏。

5 发动机（ENG）引气开关

开（杆出现）—当发动机引气可用时，发动机引气活门打开。

关（杆消失）—人工指令活门关闭。

6 发动机引气关（OFF）灯

亮（琥珀色）—未探测到引气流：

- 由于系统故障自动关闭。
- 开关在关（OFF）位。
- 发动机没有运转。

7 管道泄漏（DUCT LEAK）灯

亮（琥珀色）—在左、右、或发动机吊架气源管道中探测到高温引气泄漏。

8 发动机引气（BLEED）灯

亮（琥珀色）—当发动机高压引气活门和/或防火墙关断活门在应关闭时打开，或有系统故障。

9 发动机引气过热（OVHT）灯

亮（琥珀色）—

- 发动机引气超温
- 发动机引气活门自动关闭。

10 APU 引气开关

开（杆出现）—自动控制 APU 引气活门。

关（杆消失）—指令 APU 引气活门关闭。

11 APU 引气活门（VALVE）灯

亮（琥珀色）—APU 引气活门位置与指令位置不一致。

有 意 留 空

介绍

空调系统为整架飞机提供空调引气并按照控制的温度再循环座舱空气。

系统为驾驶舱肩部加热器提供空调空气。

系统为下列座舱部位提供通风：

- 厕所
- 厨房

组件控制、区域温度控制、座舱空气再循环、故障探测和过热保护都是全自动的。

飞机分为四个温度区：驾驶舱和三个座舱区。

空调组件

发动机、APU 的引气或地面气源的高压空气由两个相同的空调组件冷却。引气进入组件前是预冷过的。组件由两个相同的组件控制器控制。在高组件需求期间（补偿一个失效的组件或再循环风扇）组件输出自动增加；或在高引气需求阶段（如一个发动机不工作）时，组件输出自动限制。

空调自动方式

当组件选择器在自动（AUTO）位时，组件输出温度是由左、右座舱温度控制器决定的。

空调备用方式

当组件选择器在备用方式时，组件输出温度由组件选择器的位置决定：

- N（正常）—恒定的中等温度
- C（冷）—全冷
- W（热）—全热

地面空调空气操作

当地面空调气源可用时，可直接为座舱分配系统提供空调空气，无需组件工作。

组件非正常操作

组件控制、故障探测和过热保护都是自动的。

对于所有的组件控制系统故障或过热，组件不工作（INOP）灯亮，且显示 EICAS 咨询信息左或右组件温度（L 或 R PACK TEMP）。

当检测到自动控制系统故障或组件排气口过热时，组件继续在非控制的降级状态下工作，要求机组人员采取措施。

当检测到内部组件过热时，组件活门关闭且组件自动关断，组件关（PACK OFF）灯亮，显示 EICAS 咨询信息左或右组件关（L 或 R PACK OFF）之外还显示组件温度指示（PACK TEMP）。

在选择备用（STBY）方式后，如果不工作（INOP）灯保持亮，故障是组件过热。组件冷却后，可按压组件复位（PACK RESET）开关，尝试恢复组件操作。

供气分配

组件的空调空气流到混合总管，与来自两个再循环风扇的空气混合。再循环风扇保持整个座舱空气循环，可减小座舱空气通风，使组件在低流量下工作。然后混合空气通过管道引入到座舱。

可关闭再循环风扇几分钟以更快换气。

任何时候只要一个再循环风扇失效或不工作，再循环风扇不工作（INOP）灯亮，且显示 EICAS 咨询信息左或右再循环风扇（L 或 R RECIRC FAN）。每一个风扇在关位时燃油消耗量略微增加。

温度控制

飞机被分为四个温度控制区：

- 驾驶舱
- 前舱
- 中舱
- 后舱

组件控制器调节组件输出空气温度以满足要求最冷空气的舱温需求。引气系统的热调节空气通过调节空气活门加入以控制其它各舱的温度。每个温度控制舱中都有相关的温度控制。

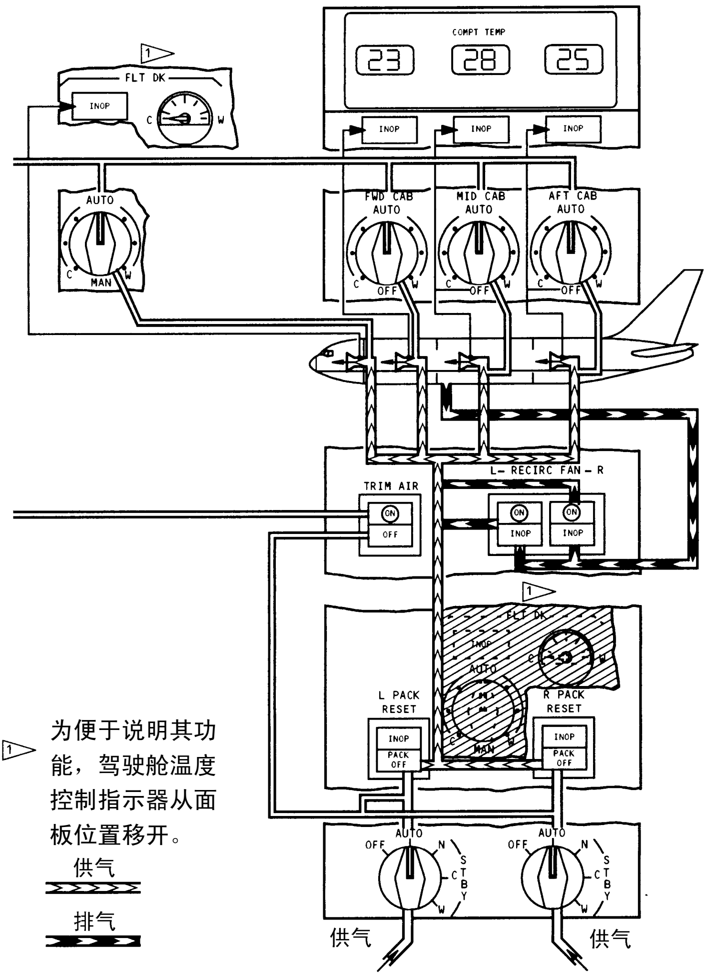
一个舱不工作 （INOP）灯亮，且显示 EICAS 咨询信息驾驶舱温度（FLT DECK TEMP）、前舱温度（FWD CABIN TEMP）、中舱温度（MID CABIN TEMP）或后舱温度（AFT CABIN TEMP）以指示：

- 区域温度控制器失效
- 调节空气开关关闭（OFF）
- 舱温控制器关闭（OFF）（仅前，中和后舱（FWD，MID 和 AFT CAB））。

失去调节空气系统时的温度控制

在调节空气系统关闭期间，组件尝试将所有舱保持在平均温度。当一个“调节空气”（TRIM AIR）开关关闭时，调节空气关（OFF）灯亮，且显示 EICAS 咨询信息“调节空气”（TRIM AIR）。

空调系统简图



肩部和足部加温器

由电加温器为飞行机组提供肩部和足部加温。电加温器位于分别为侧窗和方向舵脚蹬区域提供空调气体的管道内。加温器仅在飞行中可用。

设备冷却系统

前设备冷却

前设备冷却系统为前电子设备舱和驾驶舱航空电子设备提供冷却空气。

当设备冷却（EQUIP COOLING）选择器在自动（AUTO）位时，系统操作是自动的。

在地面，发动机操作、组件操作、空/地逻辑、飞机蒙皮温度和外界环境温度是决定系统形态的因素。供气扇和排气扇将冷却空气再循环通过系统或排出机外。

空中，仅排气扇工作，并且空气再循环通过系统。

非正常操作

如果系统活门在自动操作期间未能改变构形，活门（VALVE）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“前设备活门”（FWD EQPT VAL）。将设备冷却（EQUIP COOLING）选择器置于备用（STBY）方式可提供备用指令以改变系统构形，使冷却空气再循环通过系统。

如果传感到低流量或高温状况，过热（OVHT）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“前设备过热”（FWD EQPT OVHT）。将设备冷却（EQUIP COOLING）选择器置于备用方式可通过改变系统构形来更正状况。

如果在前设备冷却管道中传感到冒烟，冒烟（SMOKE）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“前设备冒烟”（FWD EQPT SMOKE）。将设备冷却（EQUIP COOLING）选择器置于超控（OVRD）位使空调空气通过系统压差反向抽吸通过系统并且排出机外。

如果选择超控（OVRD）方式后传感到无冷却气流，无冷却（NO COOLING）灯亮，并显示 EICAS 警戒信息“前设备冷却”（FWD EQPT COOLING）。

货舱加温系统

前后货舱和散装货舱由引气系统提供加温。

正常操作

分别有开关控制各个舱内的关断活门和加温控制活门。系统自动保持舱温高于大约 45°F（7°C）左右。

散装货舱加温选择器

散装货舱加温（BULK CARGO HEAT）选择器允许为散装货舱选择较高的温度。当选择器在正常（NORM）位时，散装货舱的操作方式与前后货舱相同。当选择器在通风（VENT）位时，散装货舱保持在高于大约 65°F（18°C）的温度，并且通风扇抽吸客舱排放的空气进入散装货舱。

非正常操作

如果货舱温度超过标准控制范围，货舱加温开关过热（OVHT）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“前，后或散装货舱过热”（FWD，AFT 或 BULK CARGO OVHT）。如果货舱温度超过大约 90°F（32°C），货舱关断活门自动关闭。当货舱温度降到低于过热温度设置时，过热（OVHT）灯熄灭，EICAS 信息消失，货舱关断活门再次打开。

介绍

座舱增压是通过调整排气活门排放的座舱空调气流量控制的。

正压释放活门和负压释放门防止机身承受过大的压差。

增压系统有自动和人工操作方式。

增压系统自动操作

当座舱高度方式选择器设置在自动 1 或自动 2 时，增压系统是在自动方式。如果选择的自动方式失效，控制自动转换到其它自动方式。

在自动方式，增压系统使用来自大气数据系统的外界环境压力数据和选择的座舱自动率、起飞高度和指示的着陆高度来计算座舱增压计划。

起飞

起飞时，系统提供小的正增压值来实现座舱高度柔和过渡。

爬升

爬升期间，根据相关的起飞机场标高、飞机高度和选择的自动爬升率限制计划而增加座舱高度。

如果达到了最大座舱压差，保持最大压差时，座舱爬升率随飞机爬升率的变化而变化。

巡航

飞机改平后短时间内，系统进入巡航方式。把着陆高度和计划座舱高度进行比较后，选择两者中较高值作为巡航座舱高度。如需要，座舱可以按自动率的一半爬升到巡航座舱高度或以自动率下降到巡航座舱高度。

巡航座舱高度不会因微小高度变化而发生改变。重要的高度改变使系统重新进入爬升方式或进入下降方式。

下降和着陆

在下降期间，座舱高度降到稍低于选择的着陆高度。这可确保飞机在增压情况下着陆。着陆高度气压修正来自机长的高度表。

接地时，排气活门打开使飞机释压。

非正常指示

如果座舱高度爬升高于 10,000 英尺，座舱高度（CABIN ALT 和 CABIN ALTITUDE））灯亮，并显示 EICAS 警告信息“座舱高度”（CABIN ALTITUDE）。当座舱高度下降低于 8,500 英尺时，灯熄灭且 EICAS 信息空白。

当自动增压控制失效或当座舱高度方式选择（MODE SELECT）在人工（MAN）位时，“自动不工作”（AUTO INOP）灯亮，并显示 EICAS 警戒信息“座舱自动不工作”（CABIN AUTO INOP）。如果自动系统失效，需要人工操作。

当座舱超过 11,000 英尺时，仅自动方式装备的膜盒气压开关自动关闭排气活门。人工方式无自动关闭功能。

人工操作增压系统方式如下：

- 将座舱高度方式选择（MODE SELECT）设为人工（MAN）方式。
- 将座舱高度人工（MANUAL）控制保持在爬升（CLIMB）方式以便使排气活门打开并使座舱高度爬升。
- 将座舱高度人工（MANUAL）控制保持在下降（DESCEND）方式以便使排气活门关闭并使座舱高度下降。

气源系统 第 2 章
引气系统说明 第 40 节

介绍

引气由发动机、APU 或地面气源提供。

引气用于：

- 空调
- 增压
- 发动机起动
- 机翼和发动机防冰
- 中央液压系统空气驱动泵（ADP）
- 液压油箱增压

发动机引气供气

发动机引气来自发动机的高压（HP）或低压（LP）压缩机部分。在高推力设置操作期间使用低压空气。在下降和其它低推力设置操作时使用高压空气。

当发动机引气开关选在开位时，发动机引气活门预位。活门由压力启动并保持关闭直至发动机引气压力足以使气流向前流动。当 APU 正在起动任一台发动机时活门可能关闭。当连接了地面气源或在发动机引气需求低期间，如空调组件关时，活门可能关闭。

由于系统故障，发动机引气活门关闭时，发动机引气关（OFF）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“左或右发动机引气关”（L 或 R ENG BLEED OFF）。

当发动机引气温度过高时“过热”（OVHT）灯亮并显示 EICAS 咨询信息“左或右发动机引气过热”（L or R ENG BLD OVHT）。

当指令发动机高压引气活门关闭但该活门打开时，“引气”（BLEED）灯亮并显示 EICAS 警戒信息“左或右发动机高压关断活门”（L or R ENG HPSOV）。

当指令防火墙关断活门关闭但该活门打开时，“引气”（BLEED）灯亮并显示 EICAS 警戒信息“左或右发动机防火墙关断活门”（L or R ENG FWSOV）。

APU 引气供气

APU 引气主要用于地面时空调组件操作和发动机起动。飞行中，约 17,000 英尺以下 APU 引气可供使用。

APU 供气管道中的单向活门防止管道引气反向流入 APU。

当 APU 引气活门位置与指令的位置不一致时，活门（VALVE）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“APU 引气活门”（APU BLEED VAL）。

地面气源供气

外部接口用于直接连接高压地面气源和引气管道。

单向活门防止引气管道的引气反向流入接口。

引气管道系统

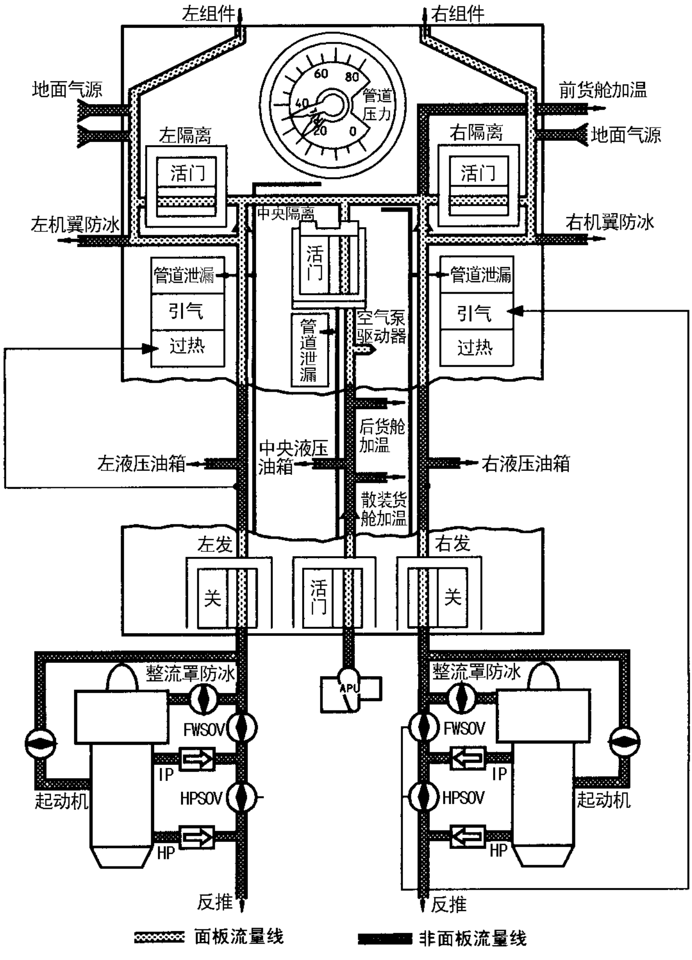
管道压力指示器显示左、右引气管道中的压力。

隔离活门将引气管道分为数个隔离段。除起动发动机或单引气源工作外，隔离活门通常是关闭的。中央隔离活门通常保持打开。

当引气隔离活门位置与指令位置不一致时，隔离活门（VALVE）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“中央、左或右引气隔离活门”（C，L 或 R BLD ISLN VAL）。

当探测到高温引气泄漏时，“管道泄漏”（DUCT LEAK）灯亮并显示 EICAS 警戒信息“左或右引气管道泄漏，或翼身管道泄漏，或吊架管道泄漏”（L 或 R BLD DUCT LEAK, BODY DUCT LEAK 或 STRUT DCT LEAK）。

引气系统简图


左组件
右组件
地面气源
前货舱加温
60
80
40
20
0
管道
压力
地面气源
左隔离
活门
右隔离
活门
中央隔离
活门
左机翼防冰
右机翼防冰
管道泄漏
引气
过热
管道泄漏
引气
过热
空气泵
驱动器
管道
泄漏
后货舱
加温
左液压油箱
中央液压
油箱
右液压油箱
散装货
舱加温
左发
关
活门
右发
关
整流罩防冰
整流罩防冰
APU
FWSOV
FWSOV
IP
IP
HPSOV
HPSOV
起动机
起动机
HP
HP
反推
反推
面板流量线
非面板流量线

有 意 留 空

气源系统 EICAS 信息

可能显示下列 EICAS 信息。

信息	级别	灯	音响	状况
APU BLEED VAL	咨询	VALVE		APU 引气活门位置与指令位置不一致。
L BLD DUCT LEAK R BLD DUCT LEAK BODY DUCT LEAK	警戒	DUCT LEAK	蜂鸣声	探测到高温引气泄漏。
C BLD ISLN VAL L BLD ISLN VAL R BLD ISLN VAL	咨询	VALVE		引气隔离活门位置与指令位置不一致。
CABIN ALTITUDE	警告	CABIN ALTITUDE CABIN ALT	汽笛声	座舱高度过高。
CABIN AUTO INOP	警戒	AUTO INOP	蜂鸣声	自动增压控制失效或座舱高度方式选择器在人工位。
AFT CABIN TEMP FWD CABIN TEMP MID CABIN TEMP	咨询	INOP		区域温度控制器故障，舱温控制器关闭（OFF）或调节空气开关关闭（OFF）。
AFT CARGO OVHT BULK CARGO OVHT FWD CARGO OVHT	咨询	OVHT		货舱温度高于标准控制范围
L ENG BLEED OFF R ENG BLEED OFF	咨询	OFF		因系统故障发动机引气活门关闭。
L ENG BLD OVHT R ENG BLD OVHT	咨询	OVHT		发动机引气温度过高。

信息	级别	灯	音响	状况
L ENG FWSOV R ENG FWSOV	警戒	BLEED	蜂鸣声	当指令关闭时，防火墙关断活门打开。
L ENG HPSOV R ENG HPSOV	警戒	BLEED	蜂鸣声	当指令关闭时，高压引气活门打开。
FWD EQPT COOLING	警戒	NO COOLING	蜂鸣声	选择 OVRD 而且没有反向气流通过 E/E 航空电子设备舱
FWD EQPT OVHT	咨询	OVHT	地面人员呼叫喇叭声	设备冷却系统高温或气流量低。
FWD EQPT SMOKE	咨询	SMOKE		在前设备冷却管道中探测到烟雾
FWD EQPT VAL	咨询	VALVE		设备冷却活门不在指令位置。
FLT DECK TEMP	咨询	INOP		区域温度控制器故障，或调节空气开关关闭。
L PACK OFF R PACK OFF	咨询	PACK OFF		组件活门关闭
L PACK TEMP R PACK TEMP	咨询	INOP		自动控制系统故障或过热
L RECIR FAN R RECIR FAN	咨询	INOP		风扇失效或未工作。
L STRUT DCT LEAK R STRUT DCT LEAK	警戒	DUCT LEAK	蜂鸣声	探测到高温引气泄漏
TRIM AIR	咨询	OFF		调节空气开关关闭

防冰、排雨 第 3 章
目录 第 0 节

控制和指示器 3.10.1

自动防冰面板 3.10.1

窗加温和雨刷面板 3.10.2

窗加温面板 3.10.2

雨刷面板 3.10.2

探头加温灯 3.10.3

系统说明 3.20.1

介绍 3.20.1

发动机防冰系统 3.20.1

机翼防冰系统 3.20.1

自动结冰探测系统 3.20.1

发动机防冰 3.20.2

机翼防冰 3.20.2

防冰系统示意图 3.20.4

驾驶舱窗加温 3.20.4

风挡雨刷 3.20.5

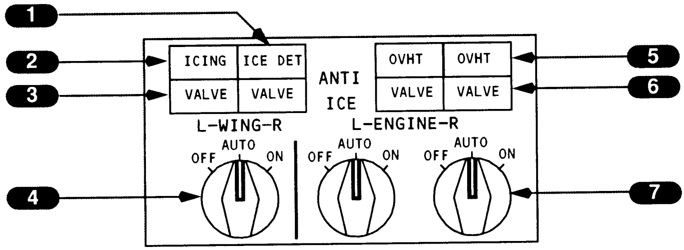
探头加温 3.20.5

EICAS 信息 3.30.1

防冰 EICAS 信息 3.30.1

有 意 留 空

自动防冰面板



顶板

1 结冰探测器（ICE DET）灯

亮（琥珀色）—结冰探测器系统故障。

2 结冰（ICING）灯

亮（琥珀色）—人工选择关闭发动机或机翼防冰，或一个防冰活门关闭时探测到发动机/机翼结冰。

3 机翼防冰活门（VALVE）灯

亮（琥珀色）—一个机翼防冰活门位置与指令位置不一致。

4 机翼防冰（WING ANTI-ICE）选择器

关—指令机翼防冰活门关闭。

自动—由主要结冰探测系统自动指令机翼防冰活门打开或关闭。

开—指令机翼防冰活门打开。

5 发动机过热（OVHT）灯

亮（琥珀色）—探测到发动机过热。

6 发动机防冰活门（VALVE）灯

亮（琥珀色）—发动机防冰活门位置与指令位置不一致。

7 发动机防冰（ENGINE ANTI-ICE）选择器

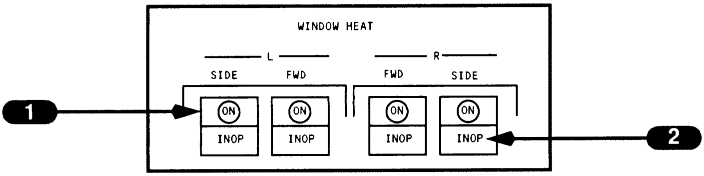
关—指令发动机防冰活门关闭。

自动—由主要结冰探测系统自动指令发动机防冰活门打开或关闭。

开—指令发动机防冰活门打开。

窗加温和雨刷面板

窗加温面板



顶板

1 窗加温（WINDOW HEAT）开关

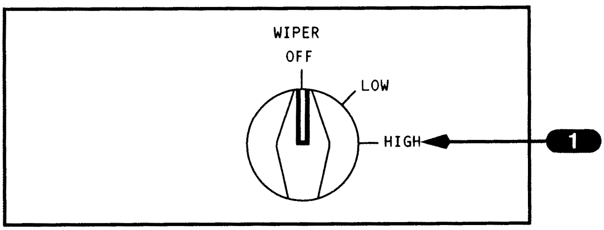
开—对选择的窗进行窗加温。

关（看不见 ON）—取消选择的窗加温。

2 窗加温不工作（**INOP**）灯

亮（琥珀色）—窗未加温。

雨刷面板



顶板

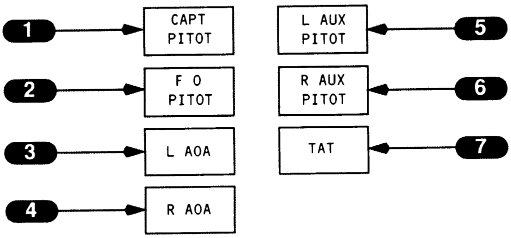
1 雨刷（**WIPER**）选择器

关（OFF）—雨刷存放在窗底部。

低（LOW）—雨刷低速工作。

高（HIGH）—雨刷高速工作。

探头加温灯



顶板

1 机长皮托管（**CAPT PITOT**）灯

亮（琥珀色）—在空中探头未得到加温或在地面两台发动机都没有运转。

2 副驾驶皮托管（**F/O PITOT**）灯

亮（琥珀色）—在空中探头未得到加温或在地面两台发动机都没有运转。

3 左迎角（**L AOA**）探头灯

亮（琥珀色）—在空中探头未得到加温或地面两台发动机都没有运转。

4 右迎角（**R AOA**）探头灯

亮（琥珀色）—在空中探头未得到加温或在地面两台发动机都没有运转。

5 左辅助皮托管（**L AUX PITOT**）灯

亮（琥珀色）—在空中探头未得到加温或在地面两台动机都没有运转。

6 右辅助皮托管（**R AUX PITOT**）灯

亮（琥珀色）—在空中探头未得到加温或在地面两台发动机都没有运转。

7 大气总温（TAT）探头灯

亮（琥珀色）—在空中探头未得到加温或在地面两台发动机都没有运转。

介绍

防冰和排雨系统包括：

- 发动机防冰
- 机翼防冰
- 驾驶舱窗加温
- 风挡雨刷
- 探头加温

发动机防冰系统

发动机防冰系统使用发动机引气为发动机整流罩进气道提供结冰保护。在空中或地面均可操作发动机防冰。左、右发动机有相同但独立的防冰系统。在一台发动机失效后，这种设置能够使剩余的系统继续工作。

当一个发动机防冰活门打开时，在 EICAS N1 指示上方出现发动机热防冰（TAI）信号显示。

当发动机防冰活门与开关位置不一致时，活门（VALVE）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“左或右发动机防冰”（L 或 R ENG ANTI-ICE）。

机翼防冰系统

机翼防冰系统为每个机翼上的三个外侧前缘缝翼提供引气。只能在空中使用机翼防冰，在地面时被抑制。

如果机翼防冰活门与开关位置不一致，活门（VALVE）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“左或右机翼防冰”（L 或 R WING ANTI-ICE）。

自动结冰探测系统

自动结冰探测系统探测空中飞机结冰情况。在地面自动结冰探测被抑制。当发动机和机翼防冰系统在自动方式时，自动结冰探测系统提供信号以控制这些防冰系统。

系统有两个结冰探测器探头，机身前部每边一个。如果探头探测到积冰情况，就自动除冰。每次发生积冰后进行探头除冰，系统逻辑就认为是一个工作循环。

当系统逻辑确定已经达到启动发动机防冰的预定工作循环次数时，就启动发动机防冰。同样，当系统逻辑确定已经达到启动机翼防冰的预定工作循环次数时，就启动机翼防冰。

当不再探测到结冰时，系统逻辑取消发动机防冰和机翼防冰。

如果结冰探测器故障，结冰探测器（ICE DET）灯亮并显示 EICAS 咨询信息“结冰探测器”（ICE DETECTOR）。

发动机防冰

在空中当结冰探测系统探测到结冰并且任一发动机防冰选择器在关（OFF）位或任一防冰活门关闭时，结冰（ICING）灯亮，并显示 EICAS 警戒信息“发动机结冰”（ICING ENGINE）。

发动机防冰操作期间，当发动机整流罩中探测到过热状况时，过热（OVHT）灯亮，并显示 EICAS 警戒信息“左或右整流罩过热”（L 或 R COWL OVHT）。

发动机防冰系统自动操作

在空中，当发动机防冰选择器在自动（AUTO）位时，发动机防冰系统操作是自动的。当系统逻辑决定需要发动机防冰时，就打开发动机防冰活门且自动为发动机整流罩进气道提供引气。

当系统逻辑决定不再需要发动机防冰时，就关闭发动机防冰活门并且不再为发动机整流罩进气道提供引气。

发动机防冰系统人工操作

在地面或空中将发动机防冰选择器置于开（ON）位就打开发动机防冰活门并且为发动机整流罩进气道提供发动机引气。将发动机防冰选择器置于关（OFF）位，就关闭发动机防冰活门并且不再为发动机整流罩进气道提供引气。

机翼防冰

当结冰探测系统探测到结冰并且任一机翼防冰选择器在关（OFF）位或任一防冰活门关闭时，结冰（ICING）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“机翼结冰”（ICING WING）。

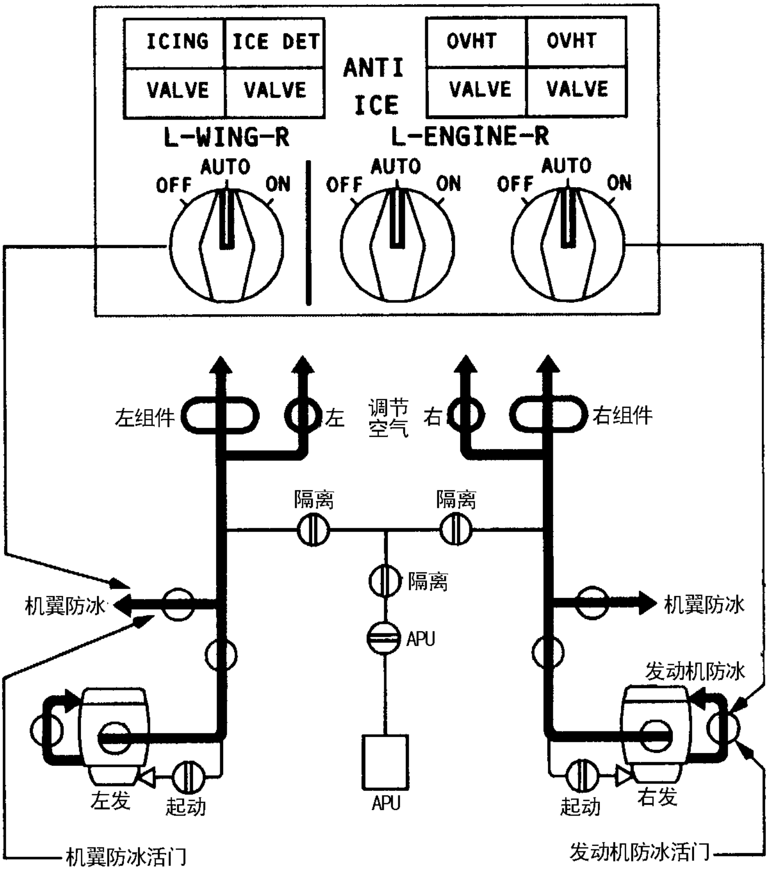
机翼防冰系统自动操作

在空中，当机翼防冰选择器在自动（AUTO）方式时，机翼防冰系统操作是自动的。当系统逻辑决定需要机翼防冰时，就打开机翼防冰活门，且自动为受影响的缝翼提供引气。当系统逻辑决定不再需要机翼防冰时，就关闭机翼防冰活门，且不再为缝翼提供引气。

机翼防冰系统人工操作

在空中，将机翼防冰选择器置于开（ON）位就打开了每个机翼的机翼防冰活门，使引气从引气总管流向受影响的缝翼。将机翼防冰选择器置于关（OFF）位就关闭了每个机翼的机翼防冰活门，防止引气从引气总管流向缝翼。

防冰系统示意图



驾驶舱窗加温

所有驾驶舱窗都是电加温的。前窗有防冰保护和防雾功能。侧窗仅有防雾保护。

窗加温（WINDOW HEAT）开关控制所有驾驶舱窗加温。开关打开（ON）时，一旦建立电源窗加温就工作。当开关刚放到开（ON）位时，保护窗不受热冲击。

除电加温以外，空调空气通过管道流到前窗顶部，然后沿着内表面流动以提供辅助防雾功能。防雾气流是连续不断的并且不依赖于窗的电加温功能。

当某个窗得不到加温时，一个不工作（INOP）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“左或右前窗”（L 或 R FWD WINDOW）或“左或右侧窗”（L 或 R SIDE WINDOW）。如果两个或两个以上不工作（INOP）灯亮，就显示 EICAS 咨询信息“窗加温”（WINDOW HEAT）。

风挡雨刷

前窗装有双速雨刷。一个选择器控制两个雨刷。当雨刷选择器关闭（OFF）时，雨刷停止工作并且收起。

探头加温

探头加温系统工作是全自动的。只要发动机一运转，探头就能获得加温电源。

当探头得不到加温时，一个探头加温灯亮，并显示相应的 EICAS 咨询信息。如果两个或两个以上探头灯亮，显示 EICAS 咨询信息“探头加温”（PROBE HEAT）。

有 意 留 空

防冰 EICAS 信息

可能显示下列 EICAS 信息。

信息	级别	灯	音响	状况
L AOA PROBE R AOA PROBE	咨询	L AOA R AOA		迎角（AOA）探头加温不工作。
L AUX PITOT R AUX PITOT	咨询	L AUX PITOT R AUX PITOT		左辅助或右辅助皮托管加温不工作。
CAPT PITOT	咨询	CAPT PITOT		机长皮托管探头加温不工作。
L COWL OVHT R COWL OVHT	警戒	OVHT	蜂鸣声	在发动机防冰操作期间发动机整流罩中探测到过热状况。
L ENG ANTI-ICE R ENG ANTI-ICE	咨询	VALVE		发动机防冰活门与开关位置不一致。
F/O PITOT	咨询	FO PITOT		副驾驶皮托管探头加温不工作。
ICE DETECTOR	咨询	ICE DET		结冰探测系统失效。
ICING ENGINE	警戒	ICING	蜂鸣声	结冰探测系统探测到结冰且任一发动机防冰选择器关闭（OFF）或任一防冰活门关闭。
ICING WING	咨询	ICING		结冰探测系统探测到结冰，任一机翼防冰选择器关闭（OFF）或任一防冰活门关闭。
PROBE HEAT	咨询	两个或两个以上 PITOT，AOA 或 TAT		两个或两个以上探头加温不工作。

信息	级别	灯	音响	状况
TAT PROBE	咨询	TAT		大气全温探头加温不工作。
L FWD WINDOW R FWD WINDOW	咨询	INOP		窗得不到加温
L SIDE WINDOW R SIDE WINDOW	咨询	INOP		窗得不到加温。
WINDOW HEAT	咨询	两个或两个以上 INOP		两个或两个以上窗得不到加温
L WING ANTI-ICE R WING ANTI-ICE	咨询	VALVE		机翼防冰活门与开关位置不一致。

自动飞行 第 4 章
目录 第 0 节

控制和指示器 4.10.1

方式控制面板（MCP） 4.10.1
自动驾驶飞行指引仪系统（AFDS）控制器 4.10.1
自动油门（A/T）系统控制器 4.10.2
自动驾驶飞行指引仪指示空速/马赫数（IAS/MACH）控制器 4.10.4
自动驾驶飞行指引仪横滚和俯仰控制器 4.10.5
自动驾驶飞行指引仪航向和坡度角控制器 4.10.6
自动驾驶飞行指引仪垂直速度（V/S）控制器 4.10.8
自动驾驶飞行指引仪高度控制器 4.10.9
自动驾驶飞行指引仪进近方式控制器 4.10.9
自动着陆状态 4.10.12

ADI 飞行方式信号牌（FMAs） 4.10.13

自动驾驶脱开开关 4.10.15

自动油门脱开和复飞开关 4.10.16

自动飞行灯 4.10.17

系统说明 4.20.1

介绍 4.20.1

自动驾驶飞行指引仪系统 4.20.1
MCP 开关 4.20.1
接通自动驾驶 4.20.2
脱开自动驾驶 4.20.2
AFDS 故障 4.20.2
飞行指引仪显示 4.20.3
自动驾驶飞行指引仪系统示意图 4.20.4
自动着陆状态信号牌（ASA） 4.20.4
AFDS 飞行方式信号显示 4.20.5
自动油门系统 4.20.8

推力管理计算机 4.20.9
推力方式选择面板 4.20.9
自动油门推力手柄操作 4.20.9
脱开自动油门 4.20.9

自动飞行操作 4.20.10
自动飞行-起飞和爬升剖面 4.20.10
自动飞行-巡航 4.20.11
自动飞行-进近和着陆 4.20.12
自动飞行-进近剖面 4.20.14
自动飞行-复飞 4.20.14

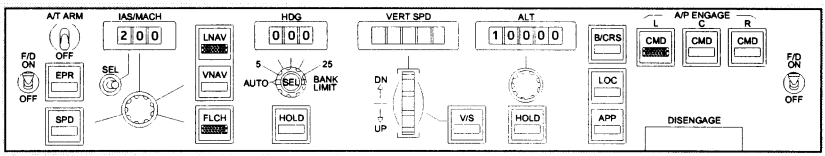
自动飞行-风切变改出 4.20.16

自动飞行极限方式 4.20.16

EICAS 信息 4.30.1

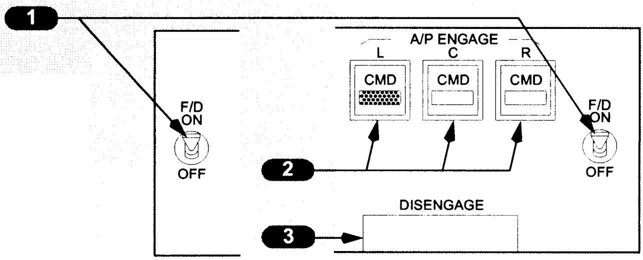
自动飞行 EICAS 信息 4.30.1

方式控制面板（MCP）



遮光板

自动驾驶飞行指引仪系统（AFDS）控制



方式控制面板（MCP）

1 飞行指引仪（F/D）开关

左、右飞行指引仪开关启动各飞行方式信号牌上的飞行指引仪操纵指示。

开（ON）—各飞行员指令杆在当前 AFDS 方式下工作。

- 在地面，自动驾驶未接通、两个飞行指引仪开关关闭（OFF）时，第一个打开的飞行指引仪开关使飞行指引仪预位进入起飞（TO）横滚和俯仰方式。将第二个飞行指引仪（F/D）开关打开在第二部 FMA 上显示飞行指引操纵指示。
- 在空中，当自动驾驶接通、两部飞行指引仪（F/D）开关关闭（OFF）时，第一个打开（ON）的飞行指引仪（F/D）开关启动飞行指引仪进入已选择的自动驾驶方式。
- 在空中，自动驾驶脱开且两个飞行指引仪开关关闭（OFF）时，第一个打开（ON）的飞行指引仪开关接通飞行指引仪进入下列方式：
  - 俯仰方式为 V/S，横滚方式为航向保持（HDG HOLD）。
  - 或 V/S 和姿态（ATT）方式，如果坡度大于 5 度。

关（OFF）—

- 不显示飞行指引仪操纵指示，除非
- 空速大于 80 海里/小时，且襟翼未收上时，按下复飞开关。

2 自动驾驶（A/P）接通（ENGAGE）开关

按压（任何开关可接通自动驾驶）—

- 在每个 FMA 上显示指令（CMD）。
- 如果任一飞行指引仪开关（F/D）打开（ON），自动驾驶接通进入选择的飞行指引仪方式，除起飞（TO）和复飞（GA）外。
- 如果两个飞行指引仪（F/D）开关关闭（OFF），自动驾驶接通进入：
  - 俯仰方式为 V/S，横滚方式为航向保持（HDG HOLD）。
  - 或 V/S 和姿态（ATT）方式，如果坡度大于 5 度。

3 自动驾驶脱开（DISENGAGE）杆

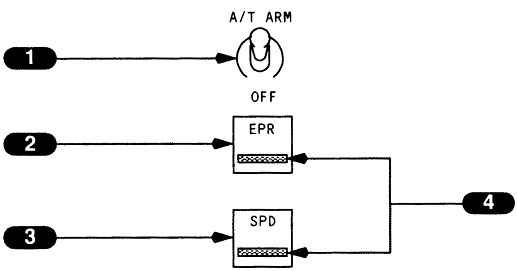
按下—

- 脱开所有三部自动驾驶。
- 防止自动驾驶接通。
- 露出琥珀色条纹带。

拉起—

- 允许接通自动驾驶。
- 盖住琥珀色条纹带。

自动油门（A/T）系统控制



方式控制面板（MCP）

1 自动油门（A/T）预位开关

预位（ARM）—

- 为选择的方式预位自动油门系统。
- 当按压 EPR、SPD、V NAV、FL CH 或 GA 开关时，自动油门工作。
- 当按压 SPD 开关，且俯仰方式是 ALT HOLD、V/S 或 G/S 方式时，自动油门工作。

关—脱开自动油门并防止自动油门接通。

2 发动机压力比（EPR）开关

按压—

- 选择自动油门 EPR 方式。
- 在每个 FMA 上显示 EPR 信号。
- 受最大速度限制，自动油门保持显示在 EICAS 上的参考推力值。
- 高于 400 英尺无线电高度时，推力参考从起飞（TO）变为爬升（CLB）。
- 只有当 GPS NAV 处于关闭（OFF）状态时（例如，FMC 无法获得 GPS NAV 数据），如果为起飞选择了此项性能，则 FMC 位置更新为起飞跑道入口位置。

3 速度（SPD）开关

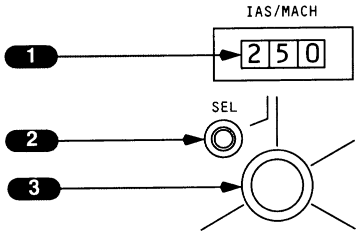
按压—

- 选择自动油门速度（SPD）方式。
- 在每个 FMA 上显示 SPD。
- 受最小和最大速度限制，自动油门控制推力保持速度窗显示的 IAS 或 MACH。
- 高于 400 英尺无线电高度时，推力参考从起飞（TO）方式变为爬升（CLB）方式。

4 MCP 方式开关灯

所有 MCP 方式开关均包含信号牌灯。当选择了方式开关时，该灯亮起表明相关的方式已经接通或者预位。

自动驾驶飞行指引仪指示空速/马赫数（IAS/MACH）控制



方式控制面板（MCP）

1 IAS/MACH 窗

当 IAS/MACH 选择器控制指令速度时，显示选择的速度。

刚通电时，显示 200 海里/小时。

当 FMC 控制指令空速游标时空白。

显示范围：

- 0.40-0.95 马赫
- 100-399 海里/小时指示空速

爬升中，在约.80 马赫时从 IAS 变为 MACH。

下降中，在约 300 海里/小时指示空速时从 MACH 变为 IAS。

2 选择（SEL）开关

按压—在 IAS 和马赫数之间交替改变 IAS/MACH 窗显示。

3 IAS/MACH 选择器

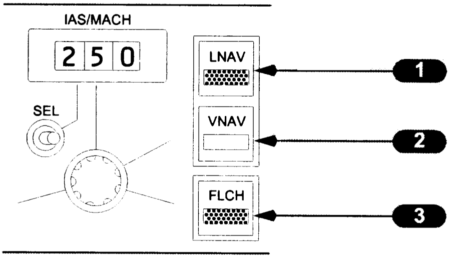
旋转—

- 设置 IAS/MACH 窗中的速度，并定位指令空速游标。
- IAS/MACH 窗空白时不工作。

按压—在接通 VNAV 方式时，在当前 IAS 或 MACH 和空白显示之间交替改变 IAS/MACH 窗显示。

- VNAV 生效，窗打开并且速度控制从 FMC 目标速度转到 IAS/MACH 选择器。
- 以 VNAV PTH 方式下降时，俯仰方式变为 VNAV SPD。通过俯仰角度保持选择的速度直到飞机切入一个高度限制并且 VNAV PTH 重新接通。但是，如果在进近状态，俯仰方式保持为 VNAV PTH 并且由自动油门控制速度。

自动驾驶飞行指引仪横滚和俯仰控制



方式控制面板（MCP）

1 水平导航（L NAV）开关

按压—

预位或接通 AFDS 进入 LNAV 方式如下：

- 如果有效的航路段超过飞机的转弯半径，在两部 FMA 上显示水平导航（LNAV）信号。先前接通的横滚方式仍然有效。
- 若飞机不在切入有效航段的航向上时选择 LNAV 方式。FMC 信息（FMC MSG）灯亮，且在两个 CDU 草稿栏出现“不在切入航向”（NOT ON INTERCEPT HEADING）信息。
- 如果有效航路航段在飞机转弯半径以内，在每个 FMA 上显示 LNAV 信号。然后 AFDS 跟随有效航路。

LNAV 保持当前航向，当：

- 在一个航路不连续点之前，飞过上一个航路点。
- 飞过最后一个有效航路航路点。
- 飞过最后一个偏航航路点。
- 启动了无效航路或启动了一个航路切入，但不在 LNAV 接通标准内。

取消 LNAV：

- 选择航向保持（HDG HOLD）或航向选择（HDG SEL）
- 当航向道截获时
- 当 LNAV 已预位时，第二次按压 LNAV 开关

2 垂直导航（V NAV）开关

按压—

- 接通 AFDS 和自动油门进入 VNAV 方式。
- 每个 FMA 上显示 VNAV PTH 或 VNAV SPD。

- AFDS 和自动油门跟随 FMCS 的垂直航径和推力引导。
- 高于 400 英尺无线电高度时，推力参考从 TO 方式变为 CLB 方式。

在爬升或下降期间，AFDS 截获并保持显示在高度窗上的高度或 FMC 目标高度，以先到者为准。

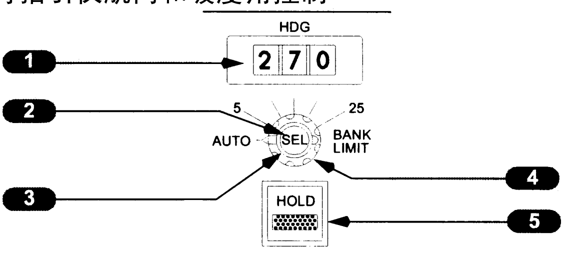
当 VNAV 接通时，按压 IAS/MACH 选择器可人工选择速度。然后 FMC 使用人工选择的速度用于速度控制。

取消 VNAV：
- 通过选择 GA、FL CH、SPD 或 EPR、V/S 或 ALT HOLD 方式。
- 当 VNAV 已预位时，第二次按压 VNAV 开关。
- 截获下滑道时
- 在爬升或下降中，在到达 FMC 目标高度前到达显示在高度窗上的高度。
- 如果 MCP 没有设置为低于巡航高度的一个高度，则经过下降顶点时。

3 飞行高度层改变（FL CH）开关

按压—
- 选择 FLCH 方式，并且将 IAS/MACH 窗和指令空速游标设为当前空速。
- 每个 FMA 上显示 FLCH。
- AFDS 俯仰保持当前空速，自动油门设置需要的推力，受爬升推力极限限制和下降慢车限制。达到选择的高度时，俯仰方式变为高度保持（ALT HOLD），自动油门变为速度（SPD）方式。
- 当显示 FLCH 方式时，按压开关可复位 IAS/MACH 窗并且指令空速游标为当前空速。
- 高于 400 英尺无线电高度时，推力参考从起飞（TO）变为爬升（CLB）。

自动驾驶飞行指引仪航向和坡度角控制



方式控制面板（MCP）

1 航向（HDG）窗

显示选择的航向，定位地图选择的航向指标。

在刚通电时，航向（HDG）窗和地图显示航向设置为 000。

在截获航向道（LOC）时，自动变为 ILS 前航道航向。

2 航向选择（HDG SEL）开关

按压—

- 接通航向选择（HDG SEL）横滚方式。
- 在每一部 FMA 上显示 HDG SEL 横滚方式。
- AFDS 控制横滚以获得并保持航向窗中显示的航向和地图显示航向指标的航向。
- 坡度是由坡度限制选择器限制的。

3 航向选择器（内圈）

旋转—设置航向窗内的航向，定位两个地图显示上选择的航向指标。

4 坡度限制（BANK LIMIT）选择器（外圈）

旋转—处于 HDG SEL 横滚方式时，按下列方法设置 AFDS 指令的坡度限制：

自动—坡度在 15-25°之间，依真空速而定。

- 在真空速较慢时，坡度角限制在 25°。
- 真空速增加时，坡度角限制减少。

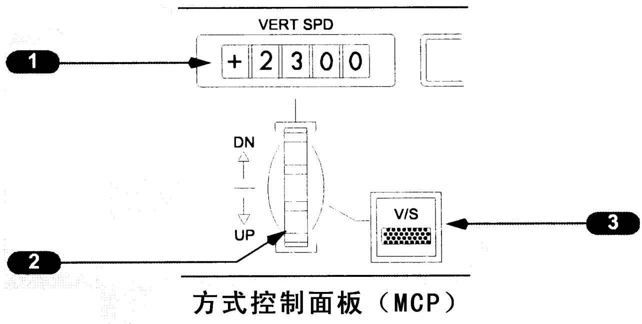
人工选择--无论空速多大，选择的 5，10，15，20 或 25°值为最大坡度。

5 航向保持（HOLD）开关

按压—

- 选择航向保持（HDG HOLD）横滚方式，并且显示在每个 FMA 上。
- AFDS 横滚机翼水平，然后保持当前航向。

自动驾驶飞行指引仪垂直速度（V/S）控制



1 垂直速度（VERT SPD）窗

显示选择的垂直速度。

未选择 V/S 俯仰方式时空白。

显示范围是从（-8000 至+6000 英尺/分），增量为 100 英尺/分。

2 垂直速度选择器（DN/UP）

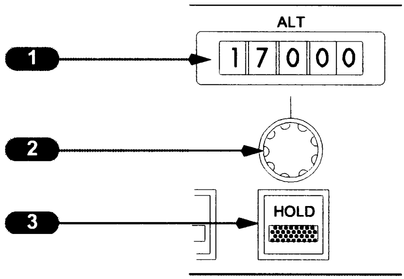
上（UP）或下（DN）—设置垂直速度（VERT SPD）窗内的垂直速度。

3 垂直速度（V/S）开关

按压—

- 选择 V/S 俯仰方式并显示在每个 FMA 上。
- 在垂直速度窗（VERT SPD）中显示当前垂直速度。
- 当达到选择的高度后，俯仰飞行方式信号显示变为高度保持（ALT HOLD）。
- AFDS 俯仰保持垂直速度窗中显示的垂直速度。
- 如果 AFDS 从 FLCH 或 VNAV 方式接通 V/S 方式，如预位，自动油门自动接通进入速度（SPD）方式。

自动驾驶飞行指引仪高度控制



方式控制面板（MCP）

1 高度（ALT）窗

以 100 英尺增量显示选择的高度。范围：0-50,000 英尺。

显示的高度是参考高度，用于高度报警和改平。

刚通电时，高度窗设置为 10,000 英尺。

2 高度选择器

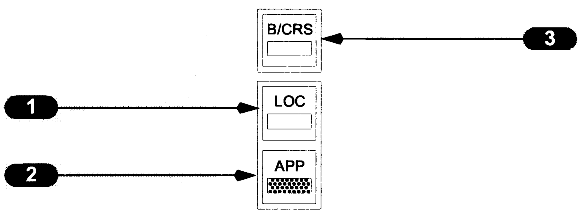
旋转—设置高度（ALT）窗内的高度。

3 高度保持（HOLD）开关

按压—

- 选择高度保持（ALT HOLD）俯仰方式。
- 高度保持（ALT HOLD）俯仰方式显示在 FMA 俯仰方式信号显示上。
- 当按压开关时，AFDS 指令俯仰保持高度。

自动驾驶飞行指引仪进近方式控制



方式控制面板（MCP）

1 航向道（LOC）开关

按压—

- 预位、解除预位、截获 LOC 作为横滚方式。
- 航向道截获之前，在两个 FMA 横滚飞行方式信号显示上显示 LOC；当前横滚方式 LNAV、航向选择（HDG SEL）或航向保持（HDG HOLD）保持有效直到航向道截获。
- 航向道截获后，在 FMA 横滚飞行方式信号显示上显示 LOC。
- 预位 AFDS 以在前航道上截获和跟踪向台，依据范围和切入角度，截获点不同。
- 当切入航迹角在航向道 120°内，可能截获航向道。

  注：截获航向道后，飞行指引仪横滚指令可能出现 1 到 2 分钟与自动驾驶横滚机动不一致。

在航向道截获前，可通过下列方法解除航向道预位：

- 第二次按压航向道开关。
- 选择另一种横滚方式。

航向道截获后，可通过下列方法取消航向道方式：

- 按压一个复飞（GA）开关。
- 选择除 LNAV 外的其他横滚方式。
- 脱开自动驾驶，并且关闭两部飞行指引仪（F/D）开关。

注：航向道（LOC）方式仅用于单通道自动驾驶。在此方式中不能接通多部自动驾驶。

2 进近（APP）开关

按压—

- 当三部自动驾驶接通时，自动驾驶系统分别由各自的电源供电。
- 预位、解除预位或截获航向道（LOC）作为横滚方式，下滑道（G/S）作为俯仰方式。
- 在航向道和下滑道截获前，在 FMA 横滚和俯仰飞行方式信号显示上显示航向道（LOC）和下滑道（G/S）。
- 截获航向道和下滑道后，在 FMA 横滚和俯仰飞行方式信号显示上显示航向道（LOC）和下滑道（G/S）。
- 当切入航迹角在航向道 120°内，截获航向道。

  注：截获航向道后，飞行指引仪横滚指令可能出现 1 到 2 分钟与自动驾驶横滚机动不一致。

- 当至航向道的切入航迹角在航向道 80°内，截获下滑道。

- 可以先截获航向道或下滑道。
- 接收到相关的航向道和下滑道无线电信号时，AFDS 截获并跟踪航向道和下滑道。
- 预位其它自动驾驶系统（CMD 开关杆出现），以便截获航向道和下滑道后无线电高度低于 1500 英尺时可自动接通。

在截获航向道或下滑道前，可通过下述方法解除预位进近方式：

- 第二次按压进近开关，
- 按压 LOC 开关（G/S 解除预位，LOC 保持预位）
- 按压 LNAV 开关并且 LNAV 预位（不会立即接通）
- 按压 VNAV 开关并且 VNAV 预位（不会立即接通）

取消进近方式：

- 当航向道截获、下滑道预位时，选择另一种横滚方式。
- 航向道和/或下滑道截获后选择复飞（GA），或脱开自动驾驶和关闭两部飞行指引仪（F/D）开关。
- 当下滑道截获、航向道预位时，选择其它俯仰方式。

3 背航道（B/CRS）开关

按压—（必须与航向道 LOC 开关一起使用），按下列方式预位或接通 AFDS 进入背航道（B/CRS）方式：

在航向道截获前，在每部 FMA 上出现背航道（B/CRS）。

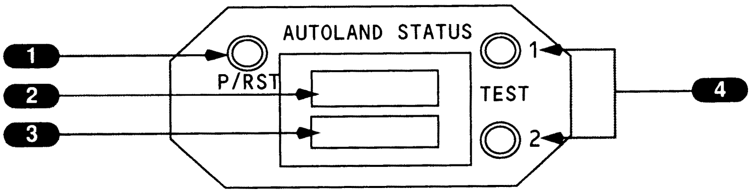
- AFDS 预位以便截获并向台跟踪航向道背航道。
- 依据范围和切入角，截获点是变化的。
- 起始横滚方式，LNAV、HDG SEL 或 HDG HOLD 保持接通直到背航道截获。
- 在截获航向道前，第二次按压航向道（LOC）开关解除预位航向道和背航道方式。仅按背航道（B/CRS）开关第二次，只解除预位背航道（B/CRS）但航向道（LOC）方式仍保持预位。

在截获航向道后，在每部 FMA 上出现背航道（B/CRS）。

- AFDS 沿背台航道向台跟踪。
- 在按压背航道开关前，如果选择了航向道开关而且已截获了航向道，AFDS 将跟踪航向道向台前航道（背台）且无法选择背航道（B/CRS）方式。
- G/S、拉平（FLARE）和滑跑（ROLLOUT）功能不可用。

注：背航道方式仅是单部自动驾驶功能。使用此方式时，无法接通多部自动驾驶。

自动着陆状态



中央前面板

1 按压/复位（P/RST）开关

按压—按下列方法复位两个飞行员信号显示：

在选择进近（APP）方式前：

- 无自动着陆（NO AUTOLND）或无着陆 3（NO LAND 3）变为空白。
- 松开开关时，如果状况仍存在，信号显示恢复。

选择了进近（APP）方式后：

- 如果显示无着陆 3（NO LAND 3），变为空白且保持空白直到着陆和自动驾驶脱开后。
- 如果显示无自动着陆（NO AUTOLAND），保持显示直到自动驾驶脱开。

2 自动着陆状态（AUTOLAND STATUS）信号牌（上部）

正常（空白）—

着陆 3（LAND 3）—（绿色）

- 指示所有三部自动驾驶系统及其相关的提供飞机系统的输入处于正常工作状态。
- 航向道和下滑道截获后，低于 1500 英尺无线电高度出现。

着陆 2（LAND 2）—（绿色）

- 指示最少 2 部自动驾驶系统及其相关的提供飞机系统的输入处于正常工作状态。
- 当截获航向道和下滑道后，低于 1500 英尺无线电高度出现。

3 自动着陆状态（AUTOLAND STATUS）信号牌（下部）

正常（空白）—

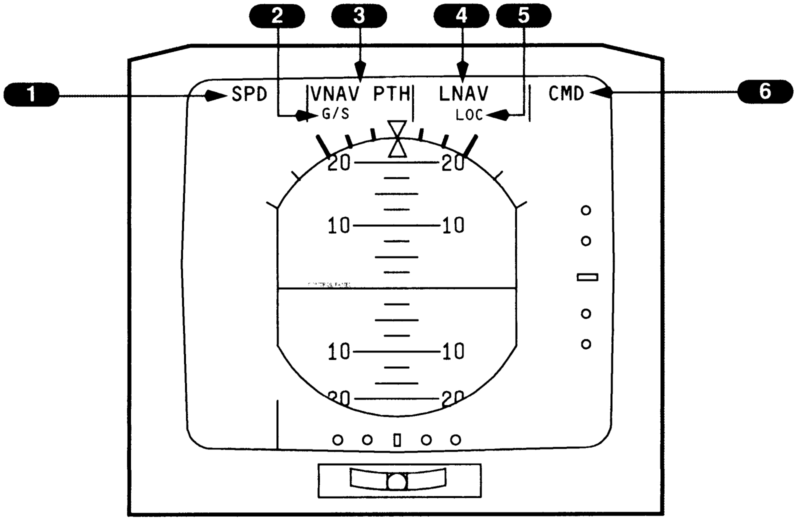
无自动着陆（NO AUTOLND）（琥珀色）—表明存在故障状况，不能使用自动驾驶进行自动着陆。

无着陆 3（NO LAND 3）（琥珀色）—表明存在故障状况，导致显示 LAND 2 的状况。

4 测试（TEST）开关

按压—启动自动着陆状态信号牌测试。

ADI 飞行方式信号牌（FMA）



ADI

1 自动油门方式（生效）

显示（绿色）—***

- 发动机压力比（EPR）
- 速度（SPD）
- 飞行高度层改变（FLCH）
- 复飞（GA）
- 慢车（IDLE）
- 油门保持（THR HLD）

自动油门限制：显示（绿色）—*/***

- 襟翼限制（FLAP LIM）
- 迎角（ALPHA）
- 速度限制（SPD LIM）

2 **AFDS 俯仰方式（预位）**

显示（白色）—

- 下滑道（G/S）
- 拉平（FLARE）
- 垂直导航（VNAV）

3 **AFDS 俯仰方式（生效）**

显示（绿色）—**/***

- 起飞（TO）
- 高度保持（ALT HOLD）
- 垂直速度（V/S）
- VNAV 航径（VNAV PTH）
- VNAV 速度（VNAV SPD）
- 速度（SPD）
- 下滑道（G/S）
- 拉平（FLARE）
- 高度截获（ALT CAP）
- 复飞（GA）

AFDS 俯仰限制：显示（绿色）—*/***

- 襟翼极限（FLAP LIM）
- 速度极限（SPD LIM）

4 **AFDS 横滚方式（生效）**

显示（绿色）—**/***

- 航向保持（HDG HOLD）
- 航向选择（HDG SEL）
- 水平导航（LNAV）
- 航向道（LOC）
- 滑跑（ROLLOUT）
- 起飞（TO）
- 复飞（GA）
- 姿态（ATT）
- 背航道（B/CRS）

5 **AFDS 横滚方式（预位）**

显示（白色）—

- 航向道（LOC）
- 滑跑（ROLLOUT）

- 水平导航（LNAV）
- 背航道（B/CRS）

6 **AFDS（生效）**

显示（绿色）—

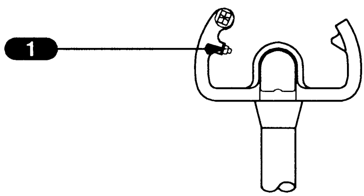
- 指令（CMD）
- 飞行指引仪（FD）

*在迎角（阿尔法）或空速限制时此方式工作。极限方式信号替代接通的方式信号。

** 当探测到飞行方式故障时，在相应的自动驾驶俯仰或横滚方式信号显示上出现一根琥珀色的水平线。

***AFDS/自动油门方式改变时，在信号显示的方式周围出现一个方框（绿色）持续10 秒钟以示强调。

自动驾驶脱开开关



驾驶盘

1 自动驾驶脱开开关

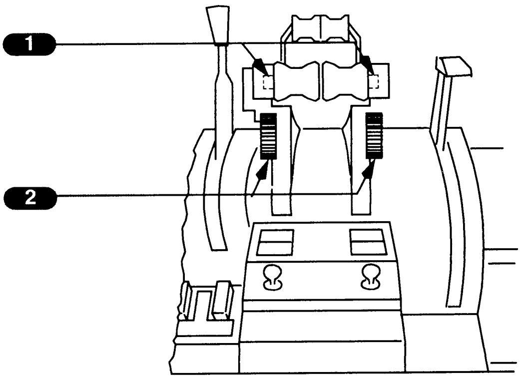
按压（任一开关）—

- 脱开自动驾驶
- 自动驾驶脱开（A/P DISC）和主警告灯亮
- 显示 EICAS 警告信息“自动驾驶脱开”（AUTOPILOT DISC）
- 发出音响警告
- 如果自动驾驶自动脱开，复位主警告灯，EICAS 警告信息和音响警告

第二次按压—复位

- 主警告灯
- EICAS 警告信息
- 音响警告

自动油门脱开和复飞开关



操纵台

1 自动油门脱开开关

按压（任一开关）—

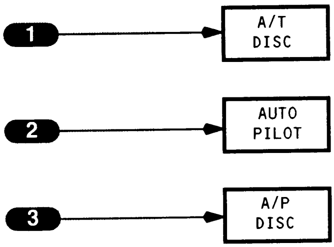
- 脱开自动油门并且自动油门脱开（A/T DISC）灯亮
- 自动油门保持预位
- 继续按压使灯熄灭

2 复飞开关

按压（任一开关）—

- 当下滑道截获或放襟翼时，自动预位
- 如已预位，接通 AFDS 和自动油门进入复飞（GA）方式
- 如探测到风切变，在复飞（GA）期间提供风切变引导
- 如果飞行指引仪关，启动飞行指引仪进入复飞（GA）方式
- 如果起飞后选择了减退力，则取消所有的减功率

自动飞行灯



中央前面板

1 自动油门脱开（A/T DISC）灯

亮（琥珀色）—

- 自动油门已脱开
- 按压任一个自动油门脱开开关使灯熄灭

2 自动驾驶（AUTO PILOT）灯

亮（琥珀色）—

- 接通的自动驾驶中存在降级操作状态
- 当状况得到修正或者选择了备用自动驾驶，并且备用的自动驾驶不存在类似故障时，灯光熄灭。

3 自动驾驶脱开（A/P DISC）灯

亮（红色）—

- 一部自动驾驶已被自动或人工脱开
- 按压任一自动驾驶脱开开关使灯光熄灭

有 意 留 空

介绍

自动飞行控制系统由自动驾驶飞行指引仪系统（AFDS）和自动油门系统（A/T）组成。方式控制面板（MCP）和飞行管理计算机（FMC）控制 AFDS 和自动油门系统以执行爬升、巡航、下降和进近。

自动驾驶飞行指引仪系统

AFDS 由三个飞行控制计算机（FCCs）和 MCP 组成。

MCP 板控制自动驾驶、飞行指引仪、高度报警和自动油门系统。MCP 板选择并启动 AFDS 方式，并且建立高度、速度和爬升/下降剖面。

三部飞行控制计算机，左、中、右控制着分别由液压驱动的自动驾驶控制伺服器以操作飞行操纵。自动驾驶控制副翼和升降舱。仅在多部自动驾驶进近时增加方向舵指令。在自动着陆的滑跑期间还增加前轮转弯。在三部自动驾驶接通的 ILS 进近期间，由不同的电源向三部 FCC 供电。

FCC 也为 AFDS 操作方式显示和飞行方式信号牌（FMA）上的飞行指引仪指令提供输入。

MCP 开关

MCP 开关选择自动飞行控制和飞行指引仪方式。位于开关下半部分的灯亮指示方式预位或生效。还显示飞行方式信号牌（FMA）上的各横滚和俯仰方式信号。自动油门方式在本节后部分中讨论。

按一下开关将启动以下方式。这些方式包括：

- 飞行高度层改变（FLCH）
- 航向保持（HDG HOLD）
- 航向选择（HDG SEL）
- 垂直速度（V/S）
- 高度保持（ALT HLD）

按一下开关将预位或启动其它方式。这些方式包括：

- 水平导航（LNAV）
- 垂直导航（VNAV）
- 航向道（LOC）

- 进近（APP）
- 背航道（B/CRS）

可通过脱开自动驾驶和关闭两个飞行指引仪来取消所有方式。在截获航向道和下滑道后，只能通过脱开自动驾驶和关闭两个飞行指引仪或选择复飞方式取消航向道和下滑道方式。

可在 MCP 板上选择下列参数所需的目标值：

- 空速
- 马赫数
- 航向
- 垂直速度
- 高度

除了垂直速度外，其它所有参数可在自动驾驶和/或飞行指引仪接通前预选。

接通自动驾驶

接通自动驾驶最少需要一部 FCC 并按压 MCP 板上的一个自动驾驶接通开关。

脱开自动驾驶

通常脱开自动驾驶是通过任一驾驶盘上的自动驾驶脱开开关进行的。

也可通过 MCP 自动驾驶脱开杆脱开自动驾驶。

当自动驾驶已经人工或自动脱开，自动驾驶脱开（A/P DISC）灯亮，并显示 EICAS 警告信息“自动驾驶脱开”（AUTOPILOT DISC）。

AFDS 失效

在自动驾驶操作期间，影响生效方式的故障信号显示在 FMA 上。如果故障只对生效的方式产生影响：

- 自动驾驶保持接通在姿态稳定方式
- 在方式信号显示中出现一条琥珀色横线
- 自动驾驶（AUTO PILOT）灯亮
- 显示 EICAS 警戒信息“自动驾驶”（AUTO PILOT）

如果出现不恰当的操作，或显示一部自动驾驶故障信号，应该脱开自动驾驶，人工操纵飞机。

影响所有自动驾驶方式的故障会导致自动驾驶脱开，并伴有音响警告。根据系统的故障情况，可通过按压自动驾驶接通开关再接通一部自动驾驶。

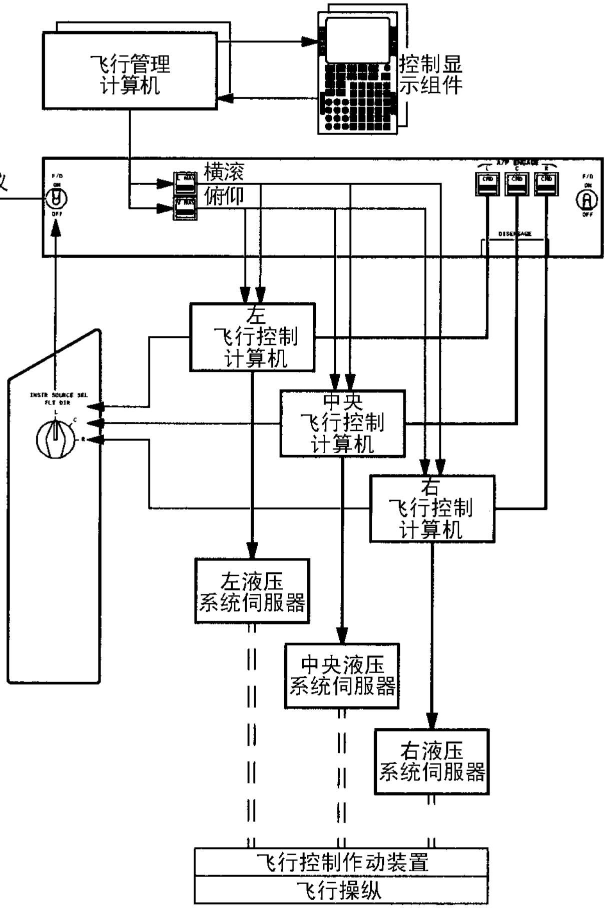
飞行指引仪显示

相关的飞行指引仪开关打开（ON）时，通常就会显示飞行指引仪操纵指示。

当相关的飞行指引仪开关关闭，且按压复飞开关后，如果空速大于 80 海里/小时且襟翼未收上时，也显示操纵指示。在这种情况下，可通过循环将飞行指引仪开关打开然后关闭来取消飞行指引仪显示。

一个飞行指引仪在俯仰或横滚方式失效，导致相应的操纵杆消失。

自动驾驶飞行指引仪系统示意图



自动着陆状态信号牌（ASA）

可能显示下列 AFDS 状态信号：

- LAND 3—三部自动驾驶接通，可正常操作自动着陆
- LAND 2—AFDS 冗余减小，有时仅两部自动驾驶可用

• NO LAND 3 — 指示存在故障情况，造成着陆 2 状况
• NO AUTOLND—AFDS 不能进行自动着陆

当有 LAND 3 指示时，自动驾驶系统冗余度的级别是：一个故障不会妨碍自动驾驶系统做自动着陆（故障可操作状态）。

当有 LAND 2 指示时，冗余度级别是：一个故障不会造成重要的飞行航径偏差（故障消极防护状态）。

低于 200 英尺无线电高度时，除指示无自动着陆（NO AUTOLND）状况外，不能改变自动着陆状态信号牌显示。不需机组立即采取行动或注意的故障在接地后信号显示。

AFDS 飞行方式信号显示

飞行方式信号显示在 ADI 上。方式信号显示包括：

• 自动油门
• 俯仰
• 横滚
• AFDS 状态

生效的方式显示为绿色。当某个方式变为新的生效方式时，该方式周围出现一个高亮度的绿色方框并保持几秒钟。预位的方式显示为白色的小体字。

自动油门方式

自动油门信号显示是：

• SPD（速度）—自动油门控制推力以保持 IAS/MACH 上选择的速度，或如果 VNAV 接通，保持由 FMC 计划的速度。
• IDLE（慢车）—自动油门减少或已减少推力到飞行慢车。可接通进入 VNAV 下降方式。在接通拉平后，将接通。
• THR HLD（油门保持）—推力手柄保持在当前位置或人工定位的位置。
• EPR—自动油门控制保持选择的 EPR 参考推力。
• FLCH（飞行高度层）—自动油门控制在爬升期间达到最大的选择方式参考推力；在下降期间达到最小推力。
• 复飞（GA）—自动油门按需调节最大参考推力以保持 2000 英尺/分钟的爬升率。如果两个飞行指引仪和自动驾驶都关闭，自动油门根据襟翼设置和 VMO 极限速度来控制以达到复飞参考推力。

横滚方式

横滚信号显示为：

水平导航（LNAV）—

按压水平导航（L NAV）开关预位水平导航。灯亮并且 FMA 横滚方式信号牌上在当前横滚方式下以白色字符显示 LNAV。

- 水平导航（LNAV）（预位）—满足参数时，水平导航预位以备启动
- 水平导航（生效）—在合适的位置可以转到有效航路航段上时 LNAV 启动。在空中，如果在有效航段 2.5 海里内，选择后可立即启动

航向（HDG）—

- 航向选择（生效）—飞机转到或保持 MCP 板航向窗上选择的航向
- 航向保持（生效）—AFDS 保持当前航向。转弯时，AFDS 保持机翼改平后达到的航向。

姿态（ATT）—

- 姿态（生效）—在空中，当自动驾驶刚接通或飞行指引仪刚打开时，AFDS 保持 5°-30°的坡度角，且不会横滚以使机翼水平
- 当坡度小于 5°时，AFDS 回到机翼水平并航向保持（HDG HOLD）
- 当坡度大于 30°时，AFDS 回到 30°坡度

航向道（LOC）—

- 航向道（预位）—在范围内并且在航向道航道 120°内时，AFDS 截获航向道
- 航向道（生效）—AFDS 跟踪航向道航道

背航道（B/CRS）—

- 背航道（预位）—AFDS 预位并在航向道截获后，截获并向台跟踪航向道背航道。
- 背航道（生效）—AFDS 向台跟踪航向道背航道。

起飞（TO）—

- 在地面，两个飞行指引仪都关闭时，打开任一飞行指引仪开关则信号显示 TO。
- 离地时，TO 横滚和俯仰引导生效

复飞（GA）—

- 在空中，襟翼开始放出时或下滑道截获时，复飞预位。在空中，复飞预位后无飞行方式信号显示，但是参考推力限制变为复飞（GA）。在空中，按压复飞（GA）开关可启动复飞。横滚操纵指示提供引导以保持方式接通时的地面轨迹。

滑跑（ROLLOUT）—

- 滑跑（预位）—低于 1500 英尺无线电高度时显示，低于 5 英尺时启动。
- 滑跑（生效）—接地后，AFDS 使用方向舵和前轮转弯以使飞机控制在航向道中心线上。

俯仰方式

俯仰信号显示为：

起飞（TO）—

在地面，当两个飞行指引仪都关闭时，打开任一飞行指引仪可显示起飞信号。飞行指引仪俯仰杆指示一个初始约为 8°的上仰。

起飞后，AFDS 指令俯仰姿态以保持：

- 俯仰指令大于 V2+15 海里/小时或离地速度+15
- 如果当前空速保持高于目标速度达 5 秒，目标空速复位为当前空速，最大 V2+25 海里/小时
- IAS/MACH 窗速度，如果 IAS/MACH 窗速度变为大于目标空速的速度。

注：起飞前，AFDS 使用 IAS/MACH 窗中设置的速度作为 V2。

复飞（GA）—

当参考推力限制从起飞变为爬升后，只要一放襟翼或截获下滑道时，复飞预位。

在开始复飞时，指令的速度是 MCP 板上 IAS/MACH 窗的速度或当前速度，以高者为准。如果空速增加并保持大于起始目标空速达 5 秒，目标空速复位为当前速度最大为 IAS/MACH 窗速度+25 海里/小时。如果开始复飞时的空速大于 IAS/MACH 窗+25 海里/小时，保持此速度。复飞作为参考推力限制显示在主 EICAS 发动机显示上。

垂直导航（VNAV）—

按压 VNAV 开关预位 VNAV。灯亮，且 FMA 俯仰方式信号牌上，当前俯仰方式下方以白色字母显示 VNAV。

VNAV 提供俯仰指令以保持 FMC 计算的空速/航径：

- 垂直导航速度（生效）—AFDS 保持 FMC 速度，该速度显示在 FMA 和/或 CDU 爬升或下降页面上。在速度插入期间，使用 MCP 板 IAS/MACH 选择器人工调置速度。
- 垂直导航航径（生效）—AFDS 使用俯仰指令保持 FMC 高度或下降航径。对于非输入的顶风，推力可能增加以保持 VNAV 下降航径。如果飞机接近下降顶点时 MCP 高度窗设为当前巡航高度，则 CDU 草稿栏显示信息“重置 MCP 高度”（RESET MCP ALT）。
- 在下降顶点（T/D）前开始 VNAV 下降，而且飞机下降航径随后切入 VNAV 下降航径时，俯仰信号显示 VNAV SPD 变为 VNAV PTH。

V/S—

按压 V/S 开关可打开垂直速度窗，并显示当前垂直速度。也可打开 IAS/MACH 窗（如空白）。俯仰指令保持 V/S 窗中选择的爬升率或下降率。

SPD

按压 SPD 开关可打开 IAS/MACH 窗（如空白）。俯仰指令保持 IAS/MACH 窗空速或马赫数。

高度截获（ALT CAP）—

V/S、FLCH 或 VNAV 爬升或下降至选择的 MCP 高度后自动输入的一种过渡机动飞行。在 VNAV 过渡期间，接通但没有信号显示。

高度保持（ALT HOLD）—
高度保持方式在下列情况启动：

- 按压 MCP 高度保持（HOLD）开关，或
- V/S 或 FL CH 爬升或下降中截获选择的高度

下滑道（G/S）—
自动驾驶飞行指引仪系统跟踪 ILS 下滑道。

拉平（FLARE）—

- 拉平（预位）—自动着陆期间，在低于 1500 英尺无线电高度时显示 FLARE。
- 拉平（生效）—自动着陆期间，在 50 英尺无线电高度时拉平。接地时取消拉平，且前轮柔和地放至跑道。

自动油门系统

自动油门系统提供起飞至着陆期间的推力控制。

自动油门方式和速度选择是通过 MCP 板和推力方式选择面板（TMSP）来控制的。在 VNAV 方式时，FMC 选择自动油门方式和目标推力值。关于 FMS 和 CDU 操作请参阅第 11 章“飞行管理、导航”部分。

当指令速度为 VREF+5 海里/小时，使用着陆襟翼时，如自动油门接通就有足够的风和阵风保护。当空速减小到指令速度以下时，自动油门就迅速调整推力。当空速大于指令速度时，自动油门就缓缓减小推力。遭遇颠簸时，调整的结果是平均推力要高于必要的推力以保持指令速度。这会使得平均速度大于指令速度。

可在未使用飞行指引仪或自动驾驶的情况下操作自动油门。

可人工超控自动油门或使用任一自动油门（A/T）脱开开关来脱开自动油门。

推力管理计算机

推力管理计算机通过 MCP 板人工输入或 VNAV 接通时 FMC 的自动输入控制自动油门系统。推力管理计算机（TMC）基本功能是：

- 计算推力限制和设置或跟踪 FMC 推力设置
- 探测并发送自动油门故障
- 作动推力手柄

推力方式选择面板

推力方式选择面板（TMSP）提供以下功能：

- 选择参考推力方式（TO、GA、CLB、CON、CRZ）
- 选择固定的和假设温度减功率参考推力值

自动油门推力手柄操作

自动油门系统依据接通的方式移动两个推力手柄以控制速度或推力。

在不脱开自动油门的情况下，可人工定位推力手柄。人工定位并松开后，自动油门重新设置推力手柄的位置以执行接通的方式。在油门保持（THR HLD）方式时，自动油门不重新设置推力手柄。

脱开自动油门

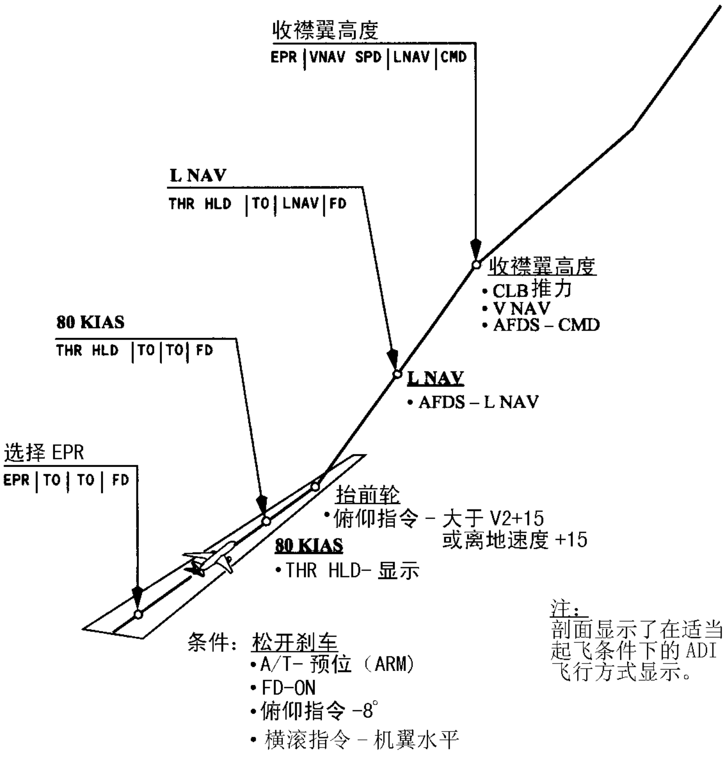
可关闭自动油门预位开关或按压任一推力手柄自动油门脱开开关来人工脱开自动油门系统。

如果在生效的自动油门方式中探测到故障或反推手柄提至反推慢车位时，自动油门脱开。

自动油门脱开（A/T DISC）灯亮，并显示 EICAS 警戒信息“自动油门脱开”（AUTOTHROT DISC）。

自动飞行操作

自动飞行—起飞和爬升剖面



起飞仅是飞行指引仪的功能，且仅在地面时能接通。在起飞滑跑期间，不使用自动驾驶，但在离地后可接通。

在飞行前期间：

- 当自动驾驶脱开且两个飞行指引仪开关都关闭，打开第一个飞行指引仪（F/D）开关时，启动起飞横滚和俯仰方式。
- AFDS 状态显示为 TO，俯仰和横滚飞行方式信号显示为 TO
- 指令操纵杆出现

起飞时 80 海里/小时指示空速前：

- 俯仰指令设为大约 8°上仰位置
- 横滚指令是机翼水平
- 按压 EPR 开关接通自动油门，把推力手柄前推到选择的起飞推力
- 飞行方式信号牌（FMA）上自动油门显示为 EPR，俯仰及横滚方式显示为 TO

在起飞期间，离地前：

- 在 80 海里/小时，自动油门信号显示变为油门保持（THR HLD）

离地时：

- 俯仰指令大于 V2+15 或离地速度+15
- 如果在地面发生发动机失效，离地时俯仰指令的目标速度是 V2 或离地时的空速，以高者为准
- 横滚指令保持地面航迹

离地后：

- 接通 A/P 进入 CMD 方式，或者选择任何其他俯仰或横滚方式就可以终止 FD TO 方式。
- 自动油门以起飞推力保持在油门保持（THR HLD）方式，直到按压了一个俯仰方式、自动油门方式或推力参考方式开关。自动油门然后调置为爬升推力或选择的参考推力。

注： 在单部自动驾驶操作期间，自动驾驶升降舵权限是受限制的，以减少一部自动驾驶失效的影响。在高度截获期间，可能没有足够的升降舱权限和安定面配平率来克服由于推力减小、襟翼收上和重心靠后等综合因素引起的机头下俯。

注： 从爬升进入高度截获时，如果爬升中空速大大增加或者推力减小，可能导致自动驾驶试图增大空速从而下降离开选择的高度。

自动飞行—巡航

起飞后自动驾驶和/或飞行指引仪可用于飞行 FMC 提供的水平导航（LNAV）轨迹和垂直导航（VNAV）轨迹。使用 LNAV 和 VNAV 可确保最经济的操作。

自动飞行—进近和着陆

AFDS 为多部自动驾驶精密进近提供引导。按压进近（APP）开关使航向道作为横滚方式预位，下滑道作为俯仰方式预位。另外，当一部自动驾驶接通时，剩余的两部自动驾驶自动预位，以备进行多部自动驾驶进近。

中央自动驾驶接通，然后左、右自动驾驶自动预位用于多部自动驾驶进近。
先截获航向道或下滑道均可。
按压航向道开关预位 AFDS 用于航向道跟踪。可使用 VNAV、FLCH 或 V/S 俯仰方式沿航向道下降。如果切入角超过 120°，航向道方式不能截获。所有其它非精密进近可用 LNAV 和 VNAV 方式或航向选择或 V/S 方式飞行。

按压与航向道开关和背航道开关将使航向道背航道跟踪生效。

对准跑道和不对称推力补偿

在多部自动驾驶 ILS 进近期间 AFDS 控制方向舵以补偿 ILS 进近时单发引起的不对称推力状况。

显示 LAND 3 或 LAND 2 信号时，自动驾驶方向舵控制生效。

在多部自动驾驶 ILS 进近期间，对准跑道子方式工作。它可以减小自动着陆前为侧风状况建立的修正角。子方式按下列方法操作：

- 显示 LAND 3 或 LAND 2 信号时，在 500 英尺无线电高度时启动
- 启动时不显示
- 当修正角超过 5°时，自动驾驶系统开始最大为 2°坡度的侧滑
- 当滑跑（ROLLOUT）方式接通时，开始从侧滑中机翼改平

自动驾驶人工或自动脱开后，在不对称推力状况下且方向舵控制生效时，方向舵移到配平的位置。飞行员可需要施加方向舵脚蹬力以保持柔和过渡到人工飞行。

拉平

拉平机动飞行使飞机可以柔和地自动着陆接地。拉平子方式是多部自动驾驶方式，并且不用于单部自动驾驶或仅飞行指引仪操作。

在大约 50 英尺无线电高度，自动驾驶开始拉平机动。拉平（FLARE）替代下滑道俯仰方式信号显示。

显示 LAND 3 或 LAND 2 信号时，拉平预位。

在拉平期间：

- 在 15 英尺无线电高度时，自动油门将推力手柄收到慢车位
- 自动油门飞行方式信号显示中，IDLE（慢车）取代 SPD（速度）
- 如果由于跑道对准子方式存在侧滑，当滑跑（ROLLOUT）方式接通时，机翼改平
- 在 5 英尺无线电高度+2 秒且俯仰姿态小于 2°时，自动驾驶开始将前轮放到跑道上。
- 接地时，不再显示拉平（FLARE）信号，且前轮放到跑道上。

注： 当信号显示 LAND2 且低于 100 英尺无线电高度进近期间，机头上仰配平增量自动用于拉平。在进近中如果自动驾驶随后脱开，可能需要 20-30 磅的前推驾驶杆力来平衡自动配平状况。如果执行多部自动驾驶自动复飞，自动配平增量取消。

滑跑

显示 LAND 3 或 LAND 2 信号时，滑跑预位。

在约 5 英尺无线电高度，滑跑启动生效。横滚飞行方式信号中，滑跑（ROLLOUT）代替航向道（LOC）。

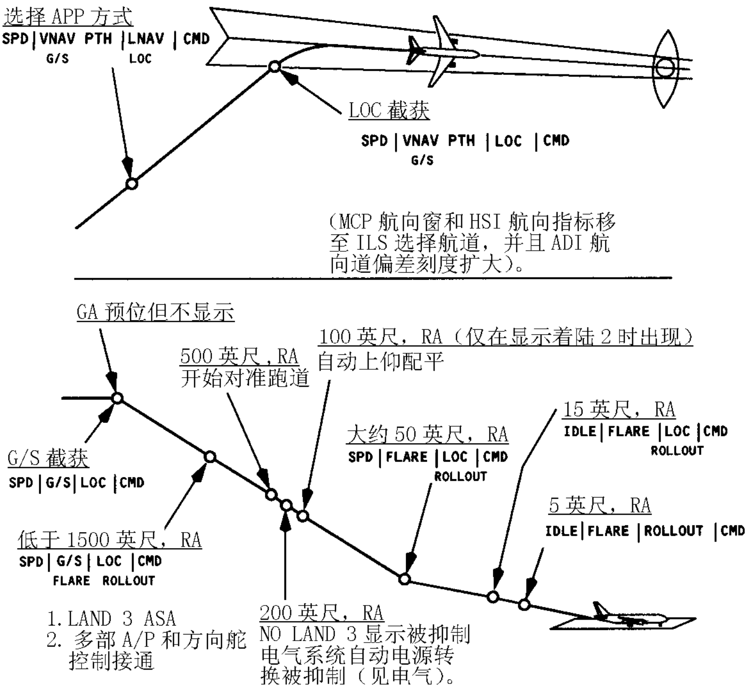
自动驾驶控制方向舵和前轮转弯以保持飞机在航向道中心线上。

横滚指令杆提供方向操纵。

保持滑跑引导直到全停或自动驾驶脱开。

在滑跑期间，自动油门慢车（IDLE）方式保持有效直到推力手柄在反推位时自动油门脱开。

自动飞行-进近剖面



自动飞行-复飞

按压任一复飞（GA）开关启动复飞，使用多部自动驾驶、单部自动驾驶或仅飞行指引仪。

当飞行指引仪（F/D）开关没有打开时，按压任一复飞开关显示飞行指引仪杆。

当襟翼不在收上位或下滑道截获时，复飞预位且参考推力限制变成 GA。预位无信号显示。复飞保持预位直到 5 英尺无线电高度后 2 秒。在这一阶段进近期间，按压任一复飞开关接通复飞方式。即使执行复飞时飞机接地，方式保持生效。

按压了复飞开关后，如果飞机在 5 英尺无线电高度内平飘超过 2 秒钟，自动驾驶俯仰方式将保持在拉平（FLARE），且自动油门复飞方式将接通。

如果飞机在地面，但在低于 5 英尺无线电高度少于 2 秒钟且按压了复飞开关，自动驾驶复飞（GA）俯仰方式将接通，但自动油门方式将保持在慢车（IDLE）。
复飞开关与反推装置联锁以防止反推操作期间复飞方式接通。
按压任一复飞开关：

- 在飞行方式信号牌（FMA）上横滚和俯仰以 GA 方式启动。
- 自动油门调节按需增加推力以保持 2000 英尺/分的爬升率。
- 横滚指令坡度以保持地面轨迹。
- 随着推力增加，AFDS 增加俯仰以保持当前速度或选择的 MCP 速度，以高者为准。
- 如果襟翼设置为 20 或更小时，可选择复飞方式之外的另一个推力方式。

注： 在单部自动驾驶进近期间，自动驾驶升降舵权限受到限制以减小一部自动驾驶失效造成的影响。在单部自动驾驶进近期间，如果开始复飞，可能没有足够的升降舵权限和安定面配平率以克服由于快速使用全复飞推力引起的上仰力。当使用多部自动驾驶飞行或人工（无自动驾驶）飞行，或当自动油门复飞方式用于设置 2000 英尺/分的爬升率时，有足够的升降舵权限以克服机头上仰力。

复飞改平：

- 在选择的高度上，AFDS 俯仰飞行方式信号显示变为高度截获（ALT CAP），然后变为高度保持（ALT HOLD），并且自动油门方式变为速度（SPD）方式。
- GA 作为横滚方式保持有效直到选择了另一种方式。
- 必须人工操作起落架和襟翼。

终止复飞方式：
低于 400 英尺无线电高度—

- 如果襟翼设置为 25 或 30，自动油门保持在复飞方式，除非脱开。
- 脱开自动驾驶且关闭两个飞行指引仪。

高于 400 英尺无线电高度—

- 选择其他的横滚或俯仰方式，除第一部在指令（CMD）方式外，脱开所有自动驾驶。

注： 当自动驾驶系统转换为单部自动驾驶在指令（CMD）形态，如果自动驾驶系统正在补偿不对称推力状况，方向舵将回到配平的位置，除非飞行员按需施加方向舵脚蹬力以保持方向舵位置。

自动飞行-风切变改出

AFDS 通过正常的复飞俯仰和横滚方式提供风切变改出引导。当复飞预位后，按压复飞（GA）开关指令 15°的机头上仰或略低于俯仰限制，以低者为准。

当自动驾驶未接通时开始复飞，飞行员必须跟随飞行指引仪指令执行风切变改出。如果自动油门未预位或接通，必须人工前推推力手柄。

自动飞行极限方式

自动油门极限方式

- 襟翼极限（FLAP LIM）
- 迎角（ALPHA）
- 速度极限（SPD LIM）

俯仰极限方式

- 襟翼极限（FLAP LIM）
- 速度极限（SPD LIM）

AFDS 和推力管理计算机（TMC）自动监控襟翼标牌速度、飞机最大迎角、最大速度限制。当速度已接近极限且 MCP 选择的速度或 FMC 目标速度设置超过极限时，显示相应的速度极限方式信号“襟翼极限”（FLAP LIM）、“迎角”（ALPHA）或“速度极限”（SPD LIM）。当显示极限方式时，极限速度变为自动油门和 AFDS 的参考速度。

当 AFDS 接通速度方式（FLCH、GA），由 AFDS 完成速度极限监控。当接近速度极限时，相应的极限方式信号显示替代当前俯仰方式。

接近最大迎角速度时，AFDS 不会显示信号“迎角”（ALPHA），但是， AFDS 俯仰将保持迎角安全速度。

AFDS 不控制速度时，由推力管理计算机（TMC）完成速度极限监控。在超过速度极限时，在自动油门方式位置显示相应的极限方式信号。仅在自动油门接通时才出现速度极限方式信号显示。

自动飞行 EICAS 信息

可能显示下列 EICAS 信息。

信息	级别	灯	音响	条件
AUTOPILOT	警戒	AUTO PILOT	蜂鸣声	接通的自动驾驶在降级方式工作。接通的横滚和/或俯仰方式可能已失效。
AUTOPILOT DISC	警告	A/P DISC	警报声	自动驾驶已脱开。
AUTOTHROT DISC	警戒	A/T DISC	蜂鸣声	自动油门已脱开。

有 意 留 空

通讯 第 5 章
目录 第 0 节

控制和指示器 5.10.1

音频控制面板（ACP） 5.10.1
飞行员呼叫面板 5.10.2
无线电系统 5.10.3
VHF 通讯面板 5.10.3
HF 通讯面板 5.10.4
杂项通讯控制 5.10.5
驾驶盘麦克风/内话开关 5.10.5
勤务内话开关 5.10.5
视频接通（VIDEO ON）灯 5.10.6
驾驶舱扬声器 5.10.6
机长/副驾驶插孔面板 5.10.6
手持式电话 5.10.7
驾驶舱话音记录器面板 5.10.8

系统说明 5.20.1

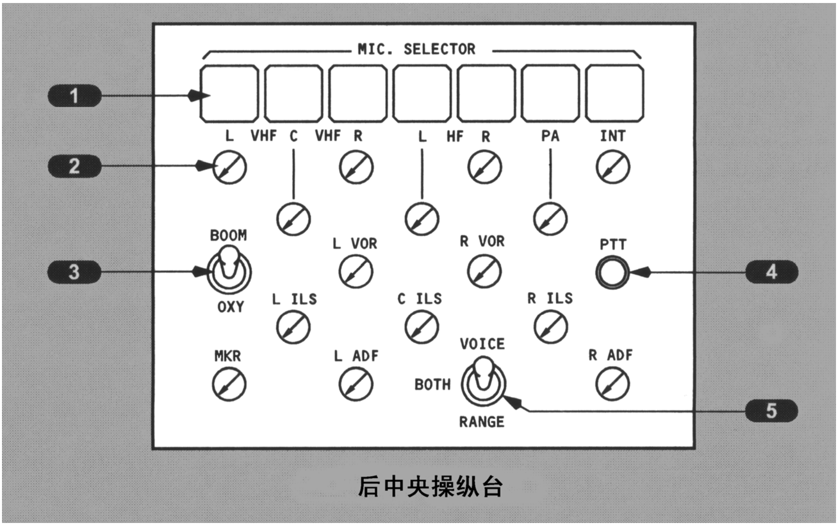
介绍 5.20.1
音频控制面板 5.20.1
无线电通讯系统 5.20.2
HF 通讯系统 5.20.2
VHF 通讯系统 5.20.2
选择呼叫（SELCAL）系统 5.20.2
话音记录器系统 5.20.3

内话系统 5.30.1

内话通讯系统 5.30.1
飞行内话系统 5.30.1
客舱内话系统 5.30.2
勤务内话系统 5.30.3
旅客广播系统 5.30.3

有 意 留 空

音频控制面板（ACP）



1 麦克风选择器开关/灯

按压—

- 选择的发射机灯亮
- 其它任何发射机灯灭
- 选择相应的发射机（无线电或内部通讯）用于机组站位发射（每个机组站位一次只能选择一部）。
- 如果还未人工打开接收机音频，则打开接收器。

2 接收机控制

按压—在任意音量设置打开/关闭各接收机。

旋转—调节各接收机的音量。

3 吊杆式/氧气（BOOM/OXY）开关

BOOM—从吊杆式麦克风中发射。

OXY—从氧气面罩麦克风中发射。

4 按下发话（PTT）开关

按下并保持—在选择的系统上发射

5 导航滤波器选择器

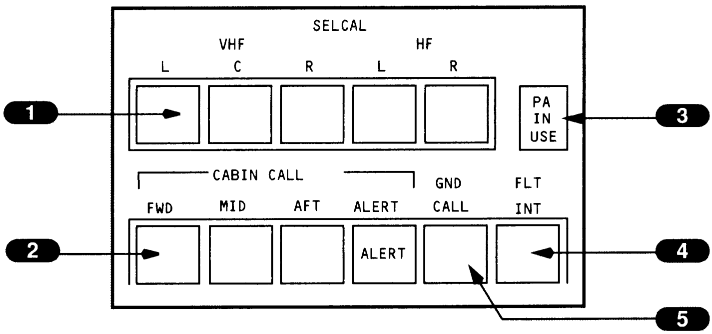
过滤 VOR、ADF 或 ILS 音频

话音（VOICE）—只能听到话音发射

双位（BOTH）—话音发射和导航台识别码都能听到

范围（RANGE）—只能听到导航台识别码

飞行员呼叫面板



顶板

1 选择呼叫（SELCAL）开关/灯

亮—指示选择呼叫上有无线电呼叫

- 当选择相应的发射机或当灯被按下时复位。

2 客舱呼叫（CABIN CALL）开关/灯

亮—指示乘务员在呼叫

- 在回答呼叫或取消呼叫时复位
- 当按下灯时，前、中和后舱灯也复位

按压—呼叫选择的台站或提示（ALERT）呼叫所有站位。

3 旅客广播在使用中（PA IN USE）灯

亮—旅客广播系统在使用中。

4 飞行内话（FLT INT）开关/灯

按压—连接飞行和客舱内话系统。

亮—飞行和客舱内话系统已连接上。

再次按压—返回正常操作—灯灭。

5 **地面呼叫（GND CALL）开关/灯**

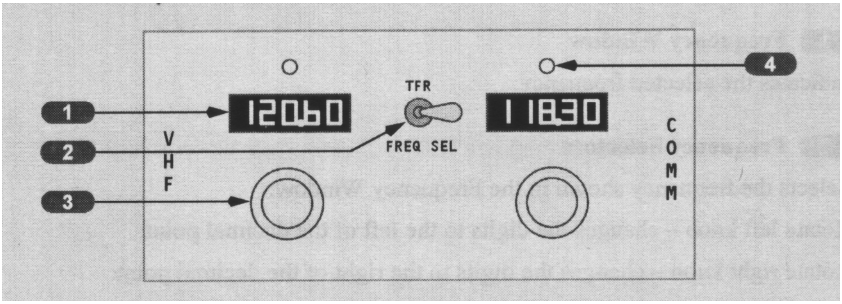
亮—指示地面人员在呼叫。

- 30 秒后熄灭。

按压—只要按压开关，就可呼叫地面人员。

无线电系统

VHF 通讯面板



后中央操纵台

1 **频率窗**

指示选择的频率。

2 **频率转换（TFR）开关**

选择发射接收器使用的频率。

3 **频率选择器**

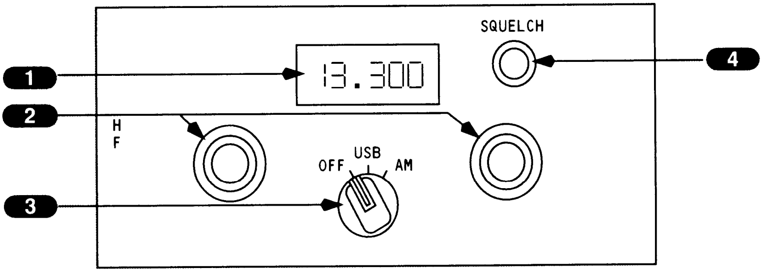
旋转—改变相关的无线电频率：

- 外圈选择器改变小数点左侧数字。
- 内圈选择器改变小数点右侧数字。

4 **生效频率灯**

亮—指示频率转换开关选择的频率。

HF 通讯面板



顶板

1 频率窗

指示选择的频率。

2 频率选择器

选择频率窗中显示的频率。

旋转左侧旋钮—改变小数点左边的数字。

旋转右侧旋钮—改变小数点右边的数字。

3 方式选择器

关—组件断电。

上边带（USB）—设置上边带（USB）方式。

调幅（AM）—设置调幅（AM）方式。

4 噪音抑制（SQUELCH）控制

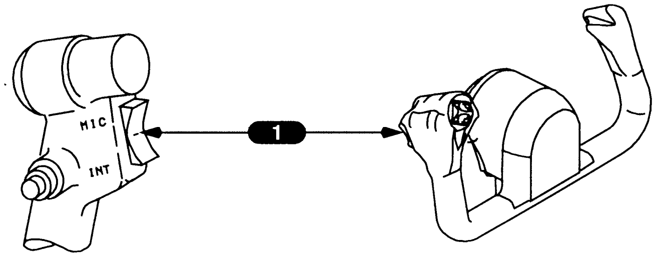
旋转—调节 HF 接收机的灵敏度。

- （顺时针方向）增加灵敏度接收微弱或远距导航台信号。
- （逆时针方向）降低灵敏度以减少噪音和静电干扰。

注：过多降低灵敏度会妨碍 HF 无线电接收，包括选择呼叫（SELCAL）监控在内。

杂项通讯控制

驾驶盘麦克风/内话开关



驾驶盘

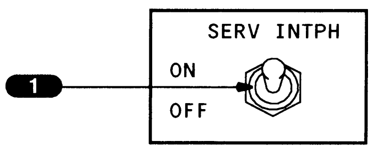
1 驾驶盘麦克风/内话（**MIC/INT**）开关

弹簧固定到中央（关闭）位置。

麦克风（MIC）—允许通过选择的发射即发射。

内话（INT）—允许使用飞行内话系统发射。

勤务内话开关



附件面板

1 勤务内话（**SERV INTPH**）开关

开—将外部（非增压区）耳机插孔加入客舱内话系统。

关—除 APU 地面控制面板上标有飞行（FLIGHT）的插孔外，取消外部（非增压区）耳机插孔。

视频接通（VIDEO ON）灯

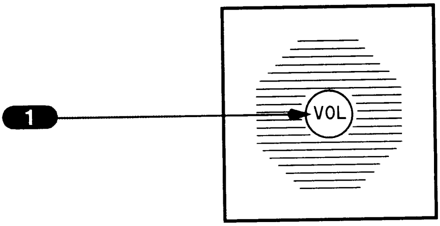


顶板

1 视频接通（**VIDEO ON**）灯

亮—视频系统接通。

驾驶舱扬声器

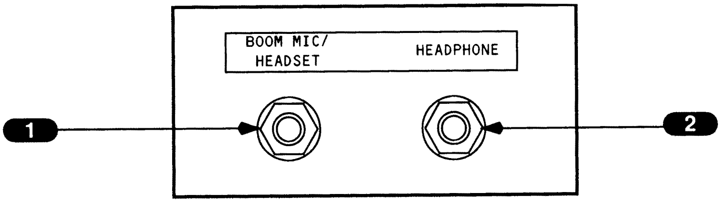


左和右侧壁

1 驾驶舱扬声器音量控制

旋转—调节扬声器音量。

机长/副驾驶插孔面板



左和右侧壁

1 吊杆式麦克风/耳机（**BOOM MIC/HEADSET**）插孔

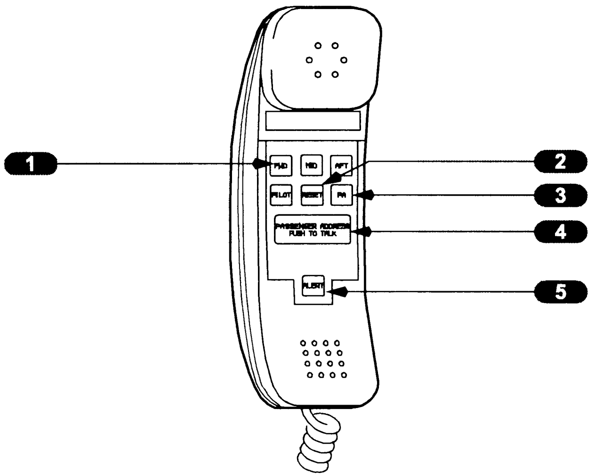
接受飞行机组吊杆式麦克风/耳机插孔。

2 耳机式话筒（**HEADPHONE**）插孔

接受机组耳机式话筒插孔。

手持式话筒

B-5001



后中央操纵台

1 客舱呼叫开关（前、中、后舱）

按压—呼叫相应的站位。

2 复位（**RESET**）开关

按压—取消呼叫。

3 旅客广播（**PA**）呼叫开关

按压—为随后的广播选择旅客广播（PA）系统。

4 旅客广播（**PASSENGER ADDRESS**）开关

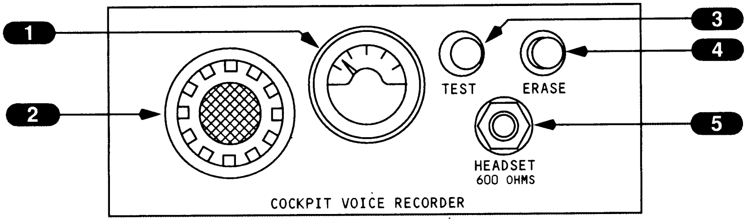
按压—呼叫所有站位。

- 将手持式话筒麦克风连接到旅客广播系统。
- 仅用于旅客广播方式。

5 提示（**ALERT**）呼叫开关

按压—呼叫所有站位。

驾驶舱话音记录器面板



顶板

1 监控

在测试期间，如果所有四个频道都在工作，指针转到绿区。

2 麦克风

话音记录器区域麦克风。

3 测试（TEST）开关

按下并保持—开始驾驶舱话音记录器测试。

4 抹除（ERASE）开关

按压（2 秒钟）—抹除话音记录器（如在地面，接通交流电，停留刹车刹住）。

5 耳机（HEADSET）插孔

可插进耳机以监听话音音频回放，或监听测试期间的音频发射。

介绍

通讯系统包括：

- 无线电通讯系统
- 内话通讯系统（参阅本章第 30 节）
- 选择呼叫（SELCAL）系统
- 驾驶舱话音记录器系统

可使用下列面板控制通讯系统：

- 音频控制面板（ACP）
- 飞行员呼叫面板（PCP）
- 每套通讯无线电的控制面板

音频控制面板

音频控制面板（ACP）用于管理无线电和内话通讯系统。也可监控导航接收机音频。

使用耳机或扬声器监听系统。旋转 ACP 上各接收机下方的旋钮来控制接收机音量。

按压音频控制面板上所需的发射机选择开关并且保持住 PTT（按下发话）开关，就可使用麦克风。PTT 开关位于：

- 驾驶盘
- 音频控制面板
- 任何手持式麦克风

耳机上有一个吊杆式麦克风，氧气面罩里有一个麦克风，所有机组成员站位均有一个手持式麦克风插孔。

当 ACP 面板上的吊杆式/氧气（BOOM/OXY）开关放到氧气（OXY）位置时，可以使用氧气面罩麦克风，而不能使用吊杆式麦克风。当 ACP 面板上的吊杆式/氧气（BOOM/OXY）开关放到吊杆（BOOM）位置时，不能使用氧气面罩麦克风，可以使用吊杆式麦克风。

无线电通讯系统

无线电通讯系统由下列系统组成：

- 高频（HF）通讯系统
- 甚高频（VHF）通讯系统
- 选择呼叫（SELCAL）系统

HF 通讯系统

安装了两套独立的 HF 通讯无线电，分别是 HF L（高频左）和 HF R（高频右）。使用音频控制面板（ACP）控制话音发射并监听接收机。

调谐 HF 无线电的方法是：转动 HF 通讯面板上的频率选择器。左侧的旋钮改变小数点左边的数字，右侧旋钮改变小数点右边的数字。

通过转动控制旋钮来调节灵敏度。顺时针旋转增加灵敏度以接收微弱或远距台站的信号。逆时针旋转减小灵敏度以降低噪音和静电干扰。

注：过多减小灵敏度会妨碍接收信号，包括 HF 无线电的选择呼叫（SELCAL）监控在内。

两部 HF 无线电共用一套天线。当任何一部 HF 无线电在发射时，另外一部 HF 无线电就与天线断开连接，因而不能用于发射或接收。但是，如果两部无线电都没有用于发射，两部 HF 无线电就能够同时接收。

当频率改变后，使用一部 HF 发射机时，天线可调谐。在天线调谐时，可通过音频系统听到一个谐音（调谐最多会持续 15 秒）。

VHF 通讯系统

装有三套独立的 VHF 无线电，VHF L（左）、VHF C（中）和 VHF R（右）。

各无线电的调谐通过其通讯面板(CP)完成。

每部 VHF 无线电允许调谐两个独立的频率，一个生效使用的频率，一个备用频率。通过频率转换开关可互换。ACP 用于控制话音发射和监控接收机。

选择呼叫（SELCAL）系统

选择呼叫系统监控所有通讯无线电。当系统从地面站接收到正确编码的呼叫时，飞行员呼叫面板上相应的灯光亮起以提醒机组。

话音记录器系统

话音记录器记录从驾驶舱通过音频控制面板发射或接收的任何音频信号，还记录使用区域麦克风进行的驾驶舱区域谈话。

只要飞机接通交流电，就连续记录所有输入。

有 意 留 空

内话通讯系统

内话通讯系统包括：

- 飞行内话系统
- 勤务内话系统
- 客舱内话系统
- 旅客广播（PA）系统

内话系统使飞行机组能与乘务员、地面人员或维修技术人员联络。旅客广播系统使乘务员或飞行机组能对客舱进行广播。通常通过音频控制面板（ACP）连同飞行员呼叫面板（PCP）操作飞行内话、勤务员话、客舱内话和旅客广播系统。

B-5001
也可通过驾驶舱手持式话筒操作客舱内话和旅客广播系统。

飞行内话系统

飞行内话系统（FIS）使驾驶舱机组成员之间能够通讯，在地面时，它还使驾驶舱机组成员能够与地面人员通讯。

系统的使用方法如下：

- 按压驾驶盘麦克风/内话开关的内话（INT）位置可以进行发射
- 选择 ACP 上的内话（INT）发射机选择开关，并按下 PTT 开关

通过前轮支架上的 APU 地面控制面板插孔，地面人员能够使用 FIS 通讯。

通过下列方法来提示飞行员地面人员在呼叫：

- 驾驶舱里发出一个单声谐音
- PCP 面板上的地面呼叫（GND CALL）灯亮

飞行员应使用 FIS（飞行内话系统）对呼叫做出应答。可以使用任何 PTT（按下发话）开关进行通讯。

飞行机组可通过按压地面呼叫（GND CALL）开关来呼叫地面人员。只要按下开关前轮舱内的喇叭就响起。然后可以通过 FIS（飞行内话系统）通讯。

客舱内话系统

客舱内话系统（CIS）提供驾驶舱与乘务员站位之间的话音通讯。驾驶舱机组成员可使用其 ACP 和 PCP 通过 CIS 进行通讯。飞行机组可使用吊杆式麦克风、氧气面罩麦克风、或手持式麦克风来发射。

按压飞行员呼叫面板上的飞行内话（FLT INT）开关就使飞行内话系统连接到客舱内话系统，并且飞行内话（FLT INT）灯亮。然后飞行员应当在 PCP 上为呼叫选择目的地（前舱 FWD，中舱 MID，后舱 AFT）。

通过下列方式，可以提醒飞行员客舱有来话呼叫：

- PCP 面板上灯亮（FWD，MID，AFT 或 ALERT）
- 驾驶舱里发出单谐音

B-5001

飞行机组也可按压手持式话筒上的 ALERT 开关，使用手持式话筒与其他各站位联络。

提示（ALERT）功能同时呼叫所有其它内部站位。按压 PCP 面板上的提示（ALERT）开关时提示（ALERT）开始生效，按压开关使呼叫灯亮起，并且除发出呼叫的站位之外，所有内部站位发出单谐音。提示呼叫自动超控其它客舱内话呼叫。

乘务员与乘务员站位之间或与驾驶舱之间使用客舱里的任何手持式话筒通讯。系统是会话型线路，无论任何人拿起手持式话筒就自动连到系统上。

B-5001

如果客舱内话系统（CIS）失去电源，手持式话筒就自动连接到旅客广播系统上。按压 PTT 开关后可进行旅客广播。

驾驶舱手持式话筒

B-5001

飞行机组也能用驾驶舱内的手持式话筒与乘务员站位通讯。飞行员从后中央操纵台拿起手持式话筒并按压按钮（FWD，MID，AFT 或 ALERT）以选择目的地站位。

勤务内话系统

勤务内话系统由连接到飞行/客舱内话系统的内部和外部插孔组成，供维修人员使用。打开勤务内话开关就可以使飞行/客舱内话系统连接到勤务内话系统。为了降低飞行/客舱内话系统的外部噪音，在正常飞行操作期间，勤务内话开关可保持在关位。这种做法可以断开所有外部（非增压区）勤务内话站位上的麦克风插孔，前轮支架上的插孔除外。本开关不影响内部飞行/客舱内话站位。

旅客广播系统

旅客广播（PA）系统使驾驶舱机组成员和乘务员能对客舱进行广播。驾驶舱机组成员按压音频控制面板上的 PA 发射机选择开关，能够使用任何麦克风进行广播。然后按压任何一个 PTT 开关，即可使用该系统进行旅客广播（PA）。

B-5001
驾驶舱机组成员也能使用位于后中央操纵台的手持式话筒进行旅客广播。飞行员提起卡座上的手持式话筒并按压 PA 键就可使系统初始化。按压旅客广播 PTT 开关就可使用系统进行广播。乘务员能使用客舱中任何一部手持式话筒进行旅客广播。

驾驶舱的顶板上安装有视频接通（VIDEO ON）灯。当这个灯亮时，飞行员做旅客广播将打断旅客们正在观赏的录像节目。

通过按压音频控制面板上的旅客广播接收机音量控制和调节音量实现驾驶舱对 PA 系统的监控。这种方法只调节飞行员耳机的音频音量，不调节旅客广播系统的广播输出音量。

客舱旅客通播的优先级别顺序是：

- 驾驶舱通播
- 从任一乘务员站位做的客舱通播
- 预先录制的通播
- 登机音乐

从任何站位发出的旅客通播（PA）超控所有客舱预录通播和旅客娱乐输出。

有 意 留 空

电气 第 6 章
目录 第 0 节

控制和指示器 6.10.1

电气面板 6.10.1
电瓶/备份控制面板 6.10.3

系统说明 6.20.1

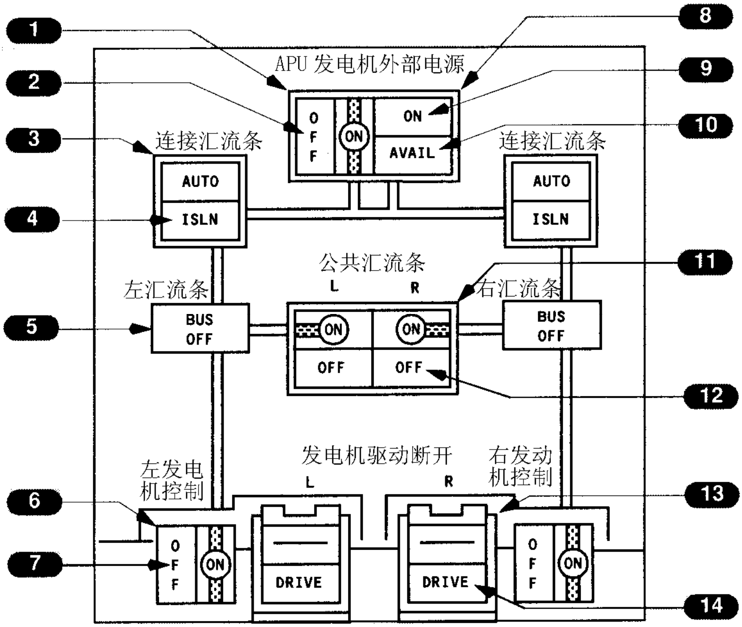
介绍 6.20.1
交流电电气系统 6.20.1
交流电电气系统电源 6.20.1
交流电电源分配 6.20.2
交流电电气系统简图 6.20.5
直流电电气系统 6.20.5
直流电电气系统简图 6.20.7
电瓶/备用电源系统 6.20.8
热电瓶汇流条 6.20.8
电瓶汇流条 6.20.8
备用直流电汇流条 6.20.8
备用交流电汇流条 6.20.9
电瓶/备用系统简图 6.20.10

EICAS 信息 6.30.1

电气 EICAS 信息 6.30.1

有 意 留 空

电气面板



上顶板

1 APU 发电机（APU GEN）控制开关

开（出现杆）—

- 预位 APU 发电机跳开关以自动关闭。

关（杆消失）—

- 打开 APU 发电机跳开关
- 复位故障跳开电路

2 APU 发电机关（OFF）灯

亮（琥珀色）—

- 由于 APU 运转故障，APU 发电机跳开关跳开
- APU 发电机控制开关关闭（OFF）

3 汇流条连接（BUS TIE）开关

自动—

- 预位自动交流电汇流条连接电路
- 预位自动直流电汇流条连接电路
- 预位自动飞行仪表转换汇流条电路

关（看不见 AUTO）—

- 指令交流电汇流条连接打开
- 指令直流电汇流条连接打开
- 指令飞行仪表汇流条连接打开
- 复位故障跳开电路

4 交流电汇流条隔离（ISLN）灯

亮（琥珀色）—

- 发生故障，自动打开交流电汇流条连接跳开关
- 汇流条连接（BUS TIE）开关关闭（OFF）

5 交流电汇流条关（AC BUS OFF）灯

亮（琥珀色）—交流电汇流条断电。

6 发电机控制（GEN CONT）开关

开（看得见杆）—预位发电机跳开关，当发电机电源可用时自动闭合

关（看不见杆）

- 打开发电机跳开关
- 复位故障跳开电路

7 发电机关（OFF）灯

亮（琥珀色）—发电机跳开关打开。

8 外接电源（EXT PWR）开关

按压—如果“可用”（AVAIL）灯亮，闭合外接电源连接器

随后按压—打开外接电源连接器

9 外接电源开（ON）灯

亮（白色）—外接电源正在向汇流条供电。

10 外接电源可用（AVAIL）灯

亮（白色）—外接电源已接上且电源质量可接受。

11 公共汇流条（UTILITY BUS）开关

开（看得见杆）—如果不存在卸载信号，将公共和厨房汇流条连接到主交流汇流条。

关（看不见杆）—

- 从主交流电汇流条上脱开公共和厨房汇流条。
- 复位超载卸载电路。

12 公共汇流条关（OFF）灯

亮（琥珀色）—公共和厨房汇流条无电。

13 发电机驱动脱开（GEN DRIVE DISC）开关

按压—

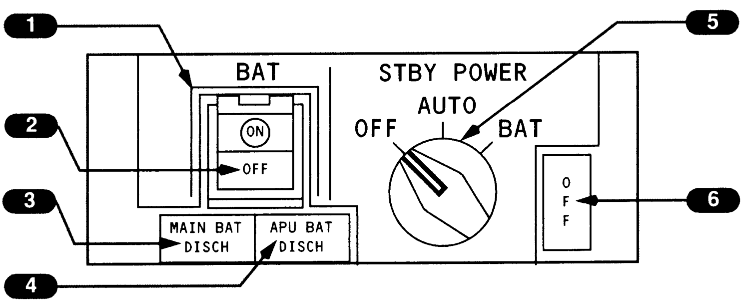
- 从发动机上脱开发电机
- 重新连接发电机驱动需要在地面上由机务维修人员进行。

14 发电机驱动（DRIVE）灯

亮（琥珀色）—

- 发电机驱动滑油温度高
- 发电机驱动滑油压力低。

电瓶/备份控制面板



顶板

1 电瓶（BAT）开关

开—

- 在地面飞机上未通电：
  - 一些信号牌灯亮
  - 可以起动 APU
- 在空中或地面，在未接通或丧失交流电电源时给飞机供电：
  - 备用和电瓶汇流条通电。

关（看不见 ON）—电瓶电源关闭。

2 电瓶关（OFF）灯

亮（琥珀色）—电瓶开关关闭。

3 主（MAIN）电瓶放电（BAT DISCH）灯

亮（琥珀色）—主电瓶正在放电。

4 APU 电瓶放电（BAT DISCH）灯

亮（琥珀色）—APU 电瓶正在放电。

5 备用（STBY）电源（POWER）选择器

OFF—备用汇流条无电。

AUTO—如果丧失正常的交流电，将备用汇流条转换到电瓶电源。

BAT—备用汇流条由主和 APU 电瓶供电。

6 备用电源汇流条关（OFF）灯

亮（琥珀色）—备用交流或直流汇流条无电。

介绍

电气系统为飞机的其它系统产生并分配交流电和直流电，由下列部分组成：主交流电、主直流电、电瓶/备用电源。系统操作是自动的。电气故障被自动探测和隔离。

交流电电气系统

交流电电气系统是飞机电源的主要来源。

交流电电气系统电源

任何两个飞机主交流电电源能承担整个飞机交流电电载荷。

飞机主交流电电源是：

- 左、右发动机整体驱动发电机（IDGs）
- APU 发电机

外接电源也能承担整个飞机的交流电电载荷。

电源是彼此隔离操作的。

整体驱动发电机（IDGs）

每部发动机有一个 IDG。每个 IDG 有自动控制和系统保护功能。

当一台发动机起动，发电机控制（GEN CONT）开关打开（ON）时，IDG 自动为相应的主汇流条供电。原来的电源从该汇流条上断开。

按压关闭（OFF）发电机控制开关，可断开 IDG 对汇流条的供电。也可在发动机关车前选择外接电源，断开 IDG 对相应的汇流条供电（参阅本节中的外接电源）。

一旦发电机控制跳开关打开，发电机控制（GEN CONT）开关上的“关”（OFF）灯亮，并显示 EICAS 警戒信息“左或右发电机关”（L 或 R GEN OFF）。

当在一个 IDG 中探测到滑油压力低或滑油温度高时，“驱动”（DRIVE）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“左或右发电机驱动”（L 或 R GEN DRIVE）。按压相应的驱动脱开（DRIVE DISC）开关可将 IDG 驱动从发动机上脱开。飞行机组不能重新接上 IDG。

APU 发电机

APU 发电机在电气方面与 IDG 发电机相同。APU 发电机能够为一个或两个主汇流条供电，并且飞行中可替代一个 IDG 电源。

当 APU 发电机可用时，如果无其它电源可用，APU 发电机自动连接到两个主交流电汇流条上。如果外接电源正在向两个主汇流条供电，则外接电源继续向两个主汇流条供电。

当 APU 正在工作，而由于存在故障或 APU 发电机（APU GEN）开关关闭（OFF）致使 APU 发电机跳开关打开时，APU 发电机“关”（OFF）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“APU 发电机关”（APU GEN OFF）。当 APU 发电机（APU GENERATOR）开关打开且探测到故障时，APU 发电机不能接到汇流条上。

外接电源

外接电源能向左、右主汇流条供电。当电源电压和频率在极限范围内，外接电源“可用”（AVAIL）灯亮。

按压打开（ON）外接电源（EXT PWR）开关，可将外接电源连接到两个主汇流条上，并且从汇流条上断开 IDG 和 APU 发电机，如果它们正在向汇流条供电。当外接电源连接到一个主汇流条上时，“外接电源开”（EXTERNAL POWER ON）灯亮。

交流电电源分配

交流电通过左、右主汇流条和地面勤务汇流条分配。

交流电主汇流条

右侧 IDG 通常为右侧主汇流条供电、左侧 IDG 通常为左侧主汇流条供电。当没有任何其它电源为两个主汇流条供电时，通常由 APU 为其供电。也可接上外接电源并且为两个主汇流条供电。

汇流条连接跳开关，由汇流条连接（BUS TIE）开关控制，隔离或并联左和右主汇流条。当两个汇流条连接开关（BUS TIE）设置在自动（AUTO）位时，汇流条连接系统自动操作以保持两个主汇流条的供电。

由于存在故障或汇流条连接（BUS TIE）开关关闭（OFF）致使汇流条连接跳开关打开时，交流电汇流条“隔离”（ISLN）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“左或右汇流条隔离”（L 或 R BUS ISOLATED）。

当一个交流电汇流条无电时，“汇流条关”（BUS OFF）灯亮，并显示 EICAS 警戒信息“左或右交流电汇流条关”（L 或 R AC BUS OFF）显示。

向左、右主汇流条供电的电源顺序是：

- 相应的 IDG
- APU 发电机
- 对侧的 IDG

公共汇流条

左、右公共汇流条，由其各自的主交流电汇流条供电，由公共汇流条（UTILITY BUS）开关控制。左、右厨房汇流条由其各自的公共汇流条供电，没有直接的控制或指示器。当某个厨房和公共汇流条无电时，“公共汇流条关”（OFF）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“左或右公共汇流条关”（L 或 R UTIL BUS OFF）。

地面勤务汇流条

地面勤务汇流条通常由右侧主汇流条供电。地面勤务汇流条的备用电源是：

- APU 发电机
- 外接电源

地面勤务汇流条为以下设备供电：

- 主电瓶充电器
- APU 电瓶充电器
- 其它客舱和系统载荷

地面操纵汇流条

地面操纵汇流条仅在地面能够通电，而且仅由 APU 发电机或外接电源供电。只在地面操作期间承担载荷，如处理货物和设备充电。

自动着陆

在自动着陆期间，汇流条隔离以使三部独立的电源为三部自动驾驶供电：

- 左侧主系统为左自动驾驶和机长的飞行仪表转换汇流条供电
- 右侧主系统为右自动驾驶和副驾驶的飞行仪表转换汇流条供电
- 电瓶/备用系统为中央自动驾驶供电。

在 200 英尺以上，一台发电机失效导致：

- 两个汇流条连接跳开关关闭且工作的发电机向左和右交流电汇流条供电
- 左侧主系统为中央自动驾驶供电
- 自动着陆状态信号牌上显示“无着陆 3”（NO LAND 3）。

低于 200 英尺，一台发电机失效导致：

- 两个汇流条连接跳开关保持打开
- 与失效的发电机相联的自动驾驶无电。

- 通过飞行仪表转换汇流条保持飞行仪表通电
- 使用剩余的两部自动驾驶继续自动着陆。

自动驾驶脱开或执行了单部自动驾驶复飞时，电气系统转换成正常的非隔离操作。

飞行仪表转换汇流条

正常情况下，机长的飞行仪表由左侧主交流电汇流条供电，副驾驶的飞行仪表由右侧主交流电汇流条供电。如果相应的汇流条连接跳开关都在自动（AUTO）位，则当某个主交流电汇流条丧失电源时，飞行仪表转换汇流条转换到对侧的主交流汇流条。

电气卸载

电气自动卸载以保证有可用电源为关键的重要设备供电。

如果电气载荷超过可用的电源，电气系统按照优先级别自动进行交流点卸载。直到载荷处于发电机能力范围之内。卸载首先是厨房电源，然后是公共汇流条。公共汇流条之后是由主交流汇流条供电的各个设备项目。当另一个电源可供使用或载荷降低时电气系统自动为卸载的系统恢复电源（按照相反的顺序）。

正常操作期间，可在驾驶舱或客舱中观察到的卸载事例包括：

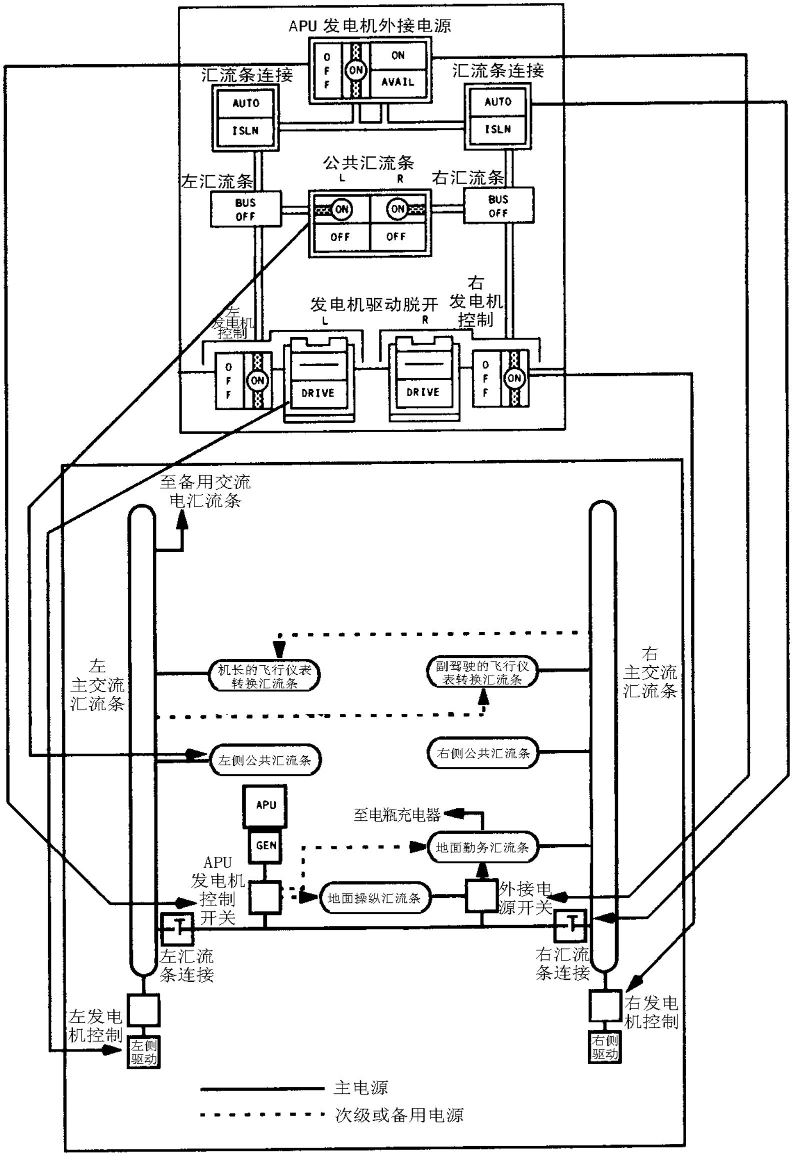
- 发动机起动前一个电动液压泵
- 发动机起动前中央油箱燃油泵
- 发动机起动期间公共汇流条

在非正常操作期间，可在驾驶舱或客舱里观察到的卸载事例包括：

- 一台发电机失效后公共汇流条
- 一台发动机失效后中央油箱燃油泵
- 一台发动机失效后客舱顶灯

在地面，发动机关车的情况下，前推推力手柄到起飞范围会引起公共汇流条意外卸载。把推力手柄收回到慢车位，然后按压关闭“公共汇流条”（UTILITY BUS）开关，再打开（ON）将复位此次意外卸载。

交流电电气系统简图


APU 发电机外接电源
OFF
ON
AVAIL
汇流条连接
AUTO
ISLN
汇流条连接
AUTO
ISLN
公共汇流条
L
R
左汇流条
BUS OFF
右汇流条
BUS OFF
ON
OFF
发电机驱动脱开
L
R
右
发电机
控制
左
发电机
控制
DRIVE
DRIVE
至备用交流
电汇流条
左
主交流
汇流条
右
主交流
汇流条
机长的飞行仪表
转换汇流条
副驾驶的飞行仪
表转换汇流条
左侧公共汇流条
右侧公共汇流条
APU
GEN
至电瓶充电器
地面勤务汇流条
APU
发电机
控制
开关
地面操纵汇流条
外接电
源开关
左汇流
条连接
右汇流
条连接
左发电
机控制
左侧
驱动
右发电
机控制
右侧
驱动
主电源
次级或备用电源

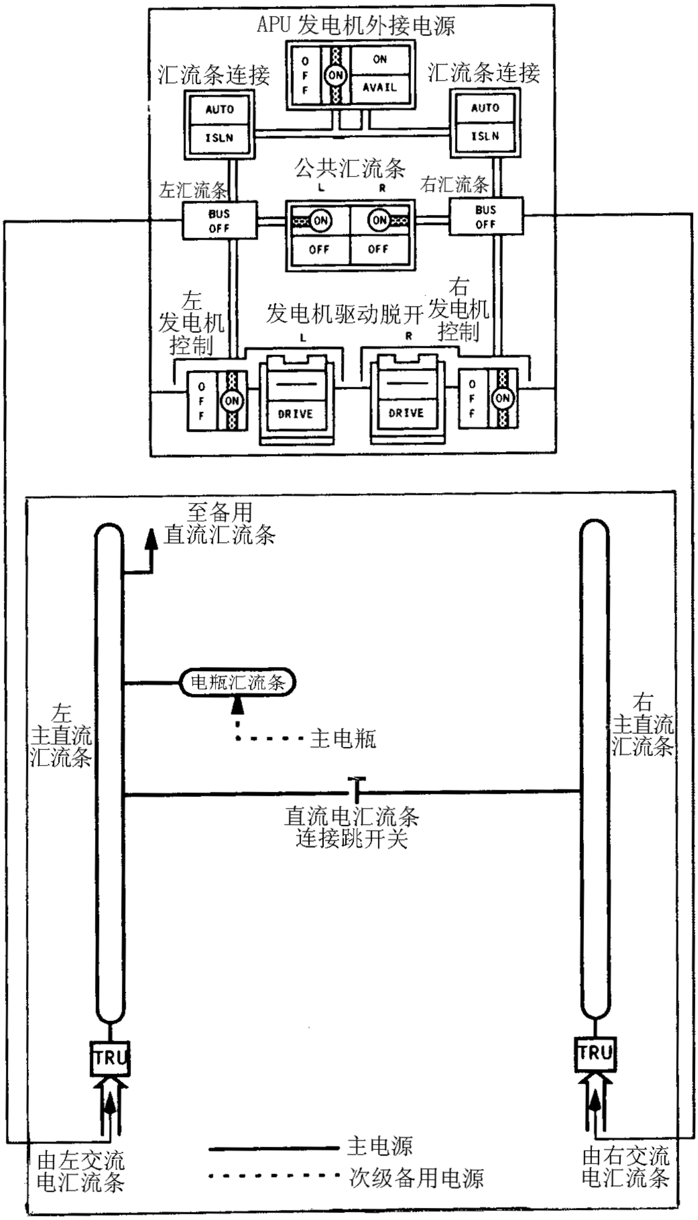
直流电电气系统

主直流电电气系统使用变压整流器组件（TRU）以产生直流电。变压整流器组件由主交流汇流条供电。

变压整流器组件操作是相互隔离的。如果一个变压整流器组件失效，直流电汇流条连接跳开关闭合以保持两个直流汇流条有电。两个汇流条连接（BUS TIE）开关必须在自动（AUTO）位，以使直流电汇流条连接跳开关闭合。

主直流电气系统无驾驶舱控制。

直流电电气系统简图


APU 发电机外接电源
OFF
ON
AVAIL
汇流条连接
AUTO
ISLN
汇流条连接
AUTO
ISLN
公共汇流条
L
R
左汇流条
BUS OFF
右汇流条
BUS OFF
ON
OFF
左
发电机
控制
发电机驱动脱开
L
R
右
发电机
控制
DRIVE
DRIVE
至备用
直流汇流条
电瓶汇流条
主电瓶
左
主直流
汇流条
右
主直流
汇流条
直流电汇流条
连接跳开关
TRU
TRU
由左交流
电汇流条
主电源
次级备用电源
由右交流
电汇流条

电瓶/备用电源系统

如果有主交流和直流电气电源系统失效，电瓶/备用电源电气系统能够为选择的飞行仪表、通讯和导航系统以及其它关键系统提供直流电和交流电。

电瓶/备用电源系统由下列汇流条组成：

- 热电瓶汇流条
- 电瓶汇流条
- 备用交流电汇流条
- 备用直流电汇流条

热电瓶汇流条

热电瓶汇流条为必须连续供电的项目供电，例如时钟的时间参考。

在建立电源前，主电瓶为热电瓶汇流条供电。

在建立电源后，主电瓶充电器为热电瓶汇流条供电。

电瓶汇流条

建立电源之前，当电瓶开关打开（ON）时，主电瓶为电瓶汇流条供电。

建立电源之后，左侧直流系统为电瓶汇流条供电，且主电瓶提供备用电源。

当主电瓶正在放电时，“主电瓶放电”（MAIN BAT DISCH）灯亮。如果 EICAS 有电，也显示咨询信息“主电瓶放电”（MAIN BAT DISCH）。

在建立电源后，如果电瓶开关关闭（OFF），“电瓶关”（OFF）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“电瓶关”（BATTERY OFF）。

备用直流汇流条

备用直流汇流条可以由多个电源供电。建立电源之前，当电瓶开关打开（ON）且备用电源选择器在自动（AUTO）位时，主电瓶和 APU 电瓶并联向备用直流汇流条供电。当主电瓶和 APU 电瓶正在放电时，“主电瓶放电”（MAIN BAT DISCH）灯和“APU 电瓶放电”（APU BAT DISCH）灯亮。建立电源后，左侧直流电系统为备用直流汇流条供电，且主电瓶和 APU 电瓶提供备用电源。备用电源选择器在电瓶（BAT）位时，主电瓶和 APU 电瓶并联为备用直流汇流条供电。

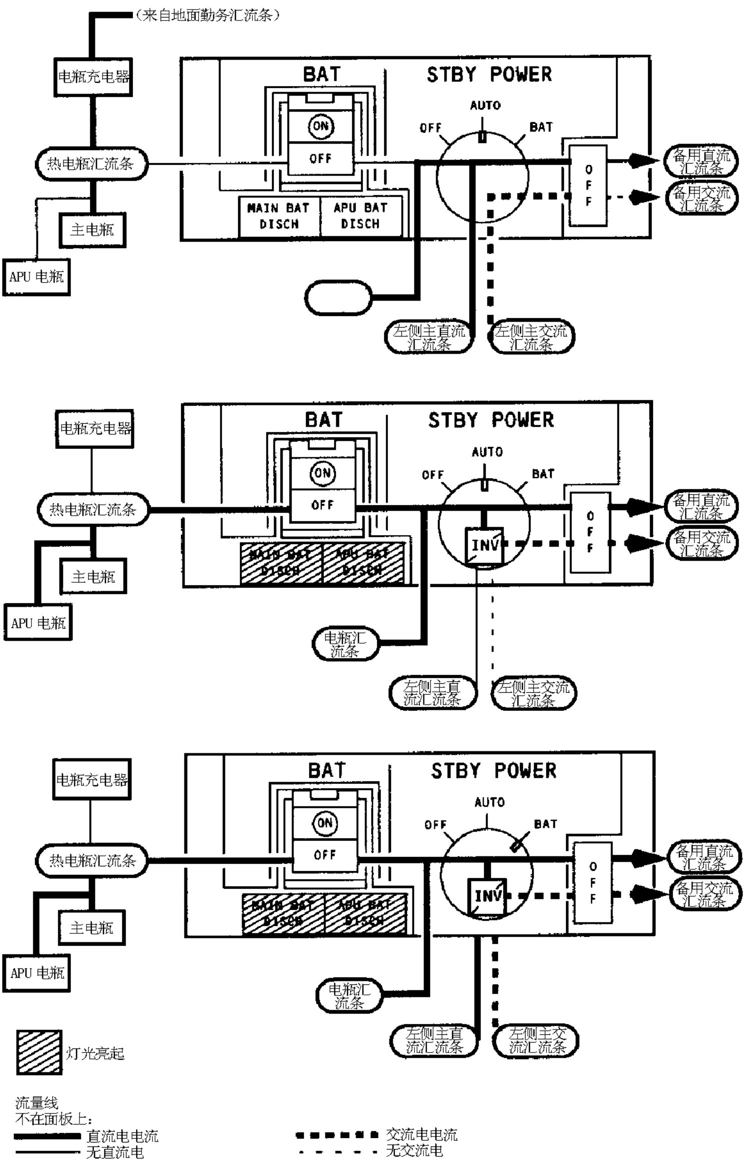
如果备用直流汇流条无电，备用汇流条关（OFF）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“备用汇流条关”（STANDBY BUS OFF）。

备用交流汇流条

备用交流汇流条可以由多个电源供电。建立电源前，当电瓶开关打开（ON），且备用电源选择器在自动（AUTO）位时，主电瓶和 APU 电瓶并联为备用静变流机供电，备用静变流机为备用交流电汇流条提供交流电源。建立电源后，左侧交流电系统为备用交流汇流条提供电源，主电瓶、APU 电瓶和备用静变流机提供备用电源。当备用电源选择器在“电瓶”（BAT）位，主电瓶、APU 电瓶和备用静变流机为备用交流汇流条供电。

如果备用交流汇流条无电，备用汇流条关（OFF）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“备用汇流条关”（STANDBY BUS OFF）。

电瓶/备用系统简图


（来自地面勤务汇流条）
电瓶充电器
热电瓶汇流条
主电瓶
APU 电瓶
BAT
ON
OFF
MAIN BAT DISCH
APU BAT DISCH
STBY POWER
AUTO
OFF
BAT
OFF
INV
备用直流汇流条
备用交流汇流条
电瓶汇流条
左侧主直流汇流条
左侧主交流汇流条
灯光亮起
流量线
不在面板上：
直流电电流
无直流电
交流电电流
无交流电

电气 EICAS 信息

可能显示下列 EICAS 信息。

信息	级别	灯	音响	状况
L AC BUS OFF R AC BUS OFF	警戒	BUS OFF	蜂鸣声	交流汇流条无电。
APU BAT DISCH	咨询	APU BAT DISCH		APU 电瓶正在放电。
APU GEN OFF	咨询	OFF		APU 运转时由于故障致使 APU 发电机控制跳开关打开。
BATTERY OFF	咨询	OFF		电瓶开关关闭。
L BUS ISOLATED R BUS ISOLATED	咨询	ISLN		由于交流电电气系统故障致使汇流条连接跳开关打开。
L GEN DRIVE R GEN DRIVE	咨询	DRIVE		发电机驱动滑油压力低或发电机驱动滑油温度高。
L GEN OFF R GEN OFF	警戒	OFF	蜂鸣声	发电机控制跳开关打开。
MAIN BAT DISCH	咨询	MAIN BAT DISCH		主电瓶正在放电。
STANDBY BUS OFF	咨询	OFF		备用交流或直流汇流条无电。
L UTIL BUS OFF R UTIL BUS OFF	咨询	OFF		厨房和公共汇流条无电。

有 意 留 空

发动机，APU 第 7 章
目录 第 0 节

控制和指示器（RR）.. 7.10.1

EICAS 显示 7.10.1
发动机主指示.. 7.10.1
发动机次指示.. 7.10.8
发动机密集指示.. 7.10.16

发动机控制.. 7.10.17
推力手柄.. 7.10.17
燃油控制开关.. 7.10.18
发动机电子控制（EEC） 7.10.19
发动机控制面板.. 7.10.19
推力方式选择面板（TMSP） 7.10.20
EICAS 控制面板 7.10.22

控制和指示器 7.15.1

辅助动力装置（APU） 7.15.1
APU 控制器.. 7.15.1
APU 指示.. 7.15.2

发动机系统说明（RR） 7.20.1

介绍 7.20.1
发动机指示.. 7.20.1
发动机主指示.. 7.20.1
发动机次指示.. 7.20.1
正常显示格式.. 7.20.2
密集显示格式.. 7.20.2
发动机次要数据提示.. 7.20.3
发动机压力比（EPR） 7.20.3
推力管理计算机（TMC） 7.20.4
假设温度起飞.. 7.20.5
减爬升推力.. 7.20.6

发动机电子控制（EEC）.......... 7.20.6
EEC 正常控制方式.......... 7.20.6
EEC 备用方式.......... 7.20.7
超压/过速保护.......... 7.20.7
EEC 慢车选择.......... 7.20.8
发动机起动及点火系统.......... 7.20.8
发动机起动.......... 7.20.8
起动器操作.......... 7.20.9
空中起动.......... 7.20.9
发动机点火.......... 7.20.9
发动机起动及点火系统简图.......... 7.20.10
发动机燃油系统.......... 7.20.11
发动机和翼梁活门.......... 7.20.11
燃油过滤器.......... 7.20.11
燃油流量测量.......... 7.20.11
发动机燃油系统简图.......... 7.20.12
发动机滑油系统.......... 7.20.13
发动机滑油系统简图.......... 7.20.14
反推系统.......... 7.20.15
反推简图.......... 7.20.16
空中振动监控系统.......... 7.20.17
APU 系统说明.......... 7.30.1
介绍.......... 7.30.1
APU 操作.......... 7.30.1
APU 起动.......... 7.30.1
APU 运转.......... 7.30.2
APU 关车.......... 7.30.2
保护系统.......... 7.30.2
EICAS 信息（RR）.......... 7.40.1
发动机，APU EICAS 信息.......... 7.40.1

空中振动监控系统 7.20.17

APU 系统说明 7.30.1

介绍 7.30.1

APU 操作 7.30.1

APU 起动 7.30.1

APU 运转 7.30.2

APU 关车 7.30.2

保护系统 7.30.2

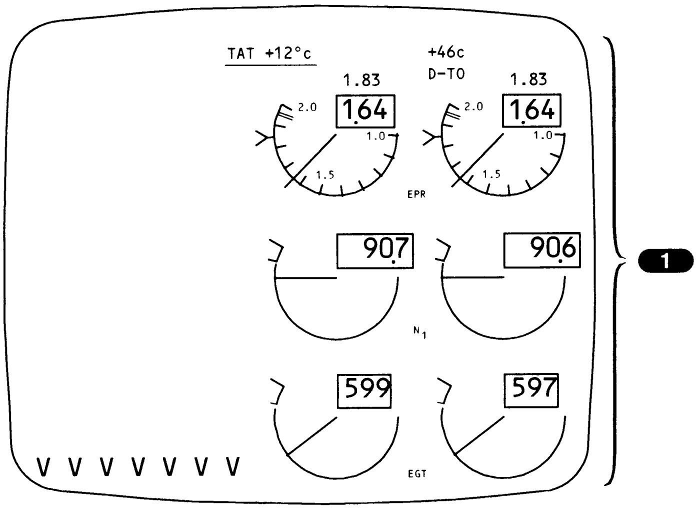
EICAS 信息（RR） 7.40.1

发动机，APU EICAS 信息 7.40.1

有 意 留 空

EICAS 显示

发动机主指示



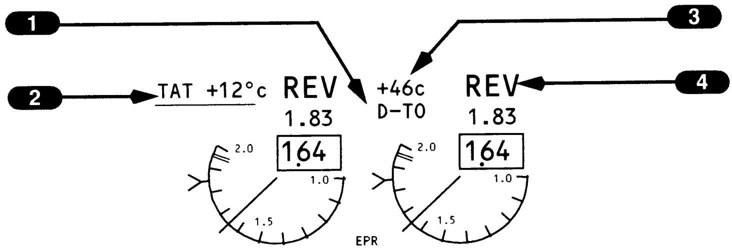
EICAS 主显示

1 发动机主指示

一直显示在 EICAS 显示上：

- EPR（发动机压力比）
- N1
- EGT（排气温度）

方式指示



EICAS 主显示

1 推力参考方式

显示（绿色）—选择的 FMS 推力参考方式：

起飞：

- TO—最大功率的起飞推力
- TO 1*—最大功率的起飞推力，预选爬升 1
- TO 2*—最大功率的起飞推力，预选爬升 2

假设温度起飞：

- D—TO—假设温度减功率起飞推力
- D—TO 1*—假设温度减功率起飞推力，预选爬升 1
- D—TO 2*—假设温度减功率起飞推力，预选爬升 2

爬升：

- CLB—最大功率的爬升推力
- CLB 1—减功率爬升推力 1
- CLB 2—减功率爬升推力 2

巡航：

- CRZ—最大功率的巡航推力
- CRZ 1*—最大功率的巡航推力，预选爬升 1
- CRZ 2*—最大功率的巡航推力，预选爬升 2

连续推力：

- CON—最大功率的连续推力
- CON 1*—最大功率的连续推力，预选爬升 1
- CON 2*—最大功率的连续推力，预选爬升 2

复飞及人工方式：

- G/A—最大复飞推力
- MAN—人工选择 EPR 参考值

注：*白色数字—表明预选减爬升推力。

2 大气全温（TAT）

显示（蓝绿色）—“TAT”及下划线。

显示（白色）—温度（摄氏度）

3 假设温度

显示（绿色）—为减推力起飞选择的假设温度（摄氏度）。

4 反推指示

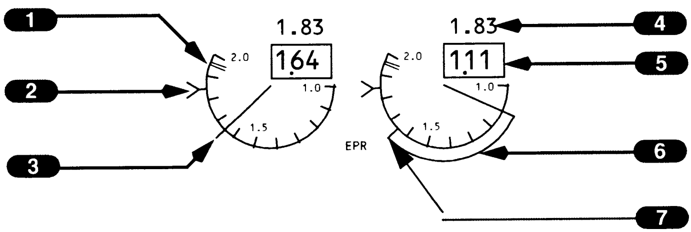
显示 REV（琥珀色）—反推过渡中。

显示 REV（绿色）—反推完全展开。

EPR 指示

注：当反推起动时，不显示下列指示：

- 参考/目标 EPR 指示
- 推力参考方式
- EPR 参考值。



EICAS 主显示

1 最大 EPR 行

显示（琥珀色）。

2 参考/目标 EPR 指示

显示（绿色）—参考 EPR 极限。

显示（洋红色）—当 VNAV 接通时，FMC 指令的 EPR 目标速度。

3 EPR 指针

显示（白色）。

4 参考 EPR

显示（绿色）。

5 实际 EPR

显示（白色）。

6 指令 EPR 区域

显示（白色）：

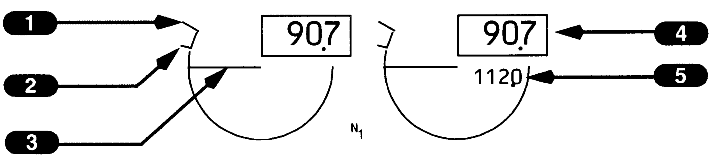
- 发动机 EPR 与推力手柄位置指令的 EPR 之间的瞬时差异。
- 当 EEC 处于备用（N1）方式时被抑制。

7 指令推力级别

显示（白色）：

- 指令区域末端
- 当发动机稳定时表现为 EPR 指针的延长部分
- 由推力手柄位置指令的 EPR
- 当 EEC 处于备用（N1）方式下时被抑制。

N1 指示



EICAS 主显示

1 N1 红线极限

显示（红色）—N1 RPM 操作极限。

2 N1 琥珀色带

显示（琥珀色）—N1 RPM 的警戒范围。

3 N1 指针

- （白色）—指向与 N1 计数器显示值相等的值
- （琥珀色）—琥珀色带*中的 N1 RPM
- （红色）—达到或超出操作极限。

4 N1

N1 RPM（%），显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—琥珀色带*中的 N1 RPM
- （红色）—达到或超出操作极限。

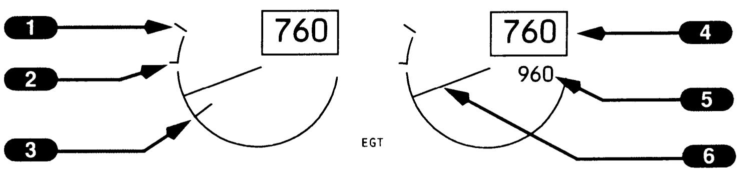
5 超出最大值

显示（白色）：

- 超出了红线极限或瞬时极限
- 达到了最高值

注：*在起飞或复飞时，进入琥珀色带后指针和计数器将在 5 分钟内保持白色。

EGT 指示



EICAS 主显示

1 EGT 红线

显示（红色）—最大起飞 EGT 极限。

2 EGT 琥珀色带

显示（琥珀色）—最大连续 EGT 极限。

3 **EGT 起动极限线**

显示（红色）—当 FUEL CONTROL（燃油控制）开关处于 CUT OFF 位时。

4 **EGT**

EGT（摄氏度），显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—达到最大连续极限*
- （红色）—达到最大起动或起飞极限。

5 **超出 EGT 最大值**

显示（白色）：

- 超出了红线极限，瞬时极限或起动 EGT
- 显示达到了最高值。

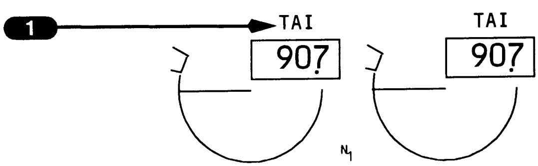
6 **EGT 指针**

显示：

- （白色）—正常操作范围。
- （琥珀色）—达到最大连续极限*
- （红色）—达到最大起动或起飞极限。

注：*在起飞或复飞时，进入琥珀色带后指针和计数器将在 5 分钟内保持白色。

防冰指示

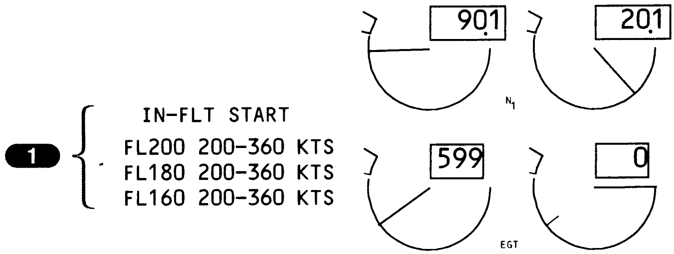


EICAS 主显示

1 **热防冰（TAI）指示**

显示（绿色）—发动机防冰打开。

空中起动包线



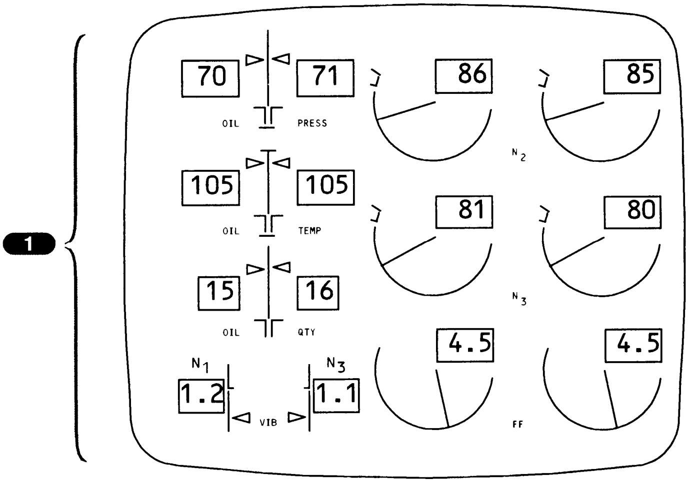
EICAS 主显示

1 空中起动包线

显示（洋红色）—在最接近起动飞行高度层执行空中起动的空速范围且当发动机灭火手柄分别处于按入位置并满足下列条件时，间隔 2000 英尺的两个下降飞行高度层的空速：

- 一个燃油控制（FUEL CONTROL）开关位于切断（CUT OFF）位，且
- 发动机 N3 RPM 低于慢车，且
- 显示 EICAS 主、次显示。

发动机次指示



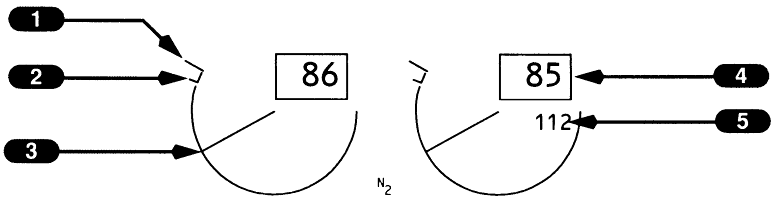
EICAS 次显示

1 发动机次显示

显示：

- N2 RPM
- N3 RPM
- 燃油流量（FF）
- 滑油压力
- 滑油温度
- 滑油量
- 振动

N2 指示



EICAS 次显示

1 N2 红线

N2 RPM 操作极限，显示（红色）。

2 N2 琥珀色带

N2 RPM 的警戒范围，显示（琥珀色）。

3 N2 指针

N2 RPM，显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—琥珀色带内的 N2 RPM
- （红色）—达到或超出操作极限

4 N2

N2 RPM%，显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—琥珀色带内的 N2 RPM
- （红色）—达到操作极限

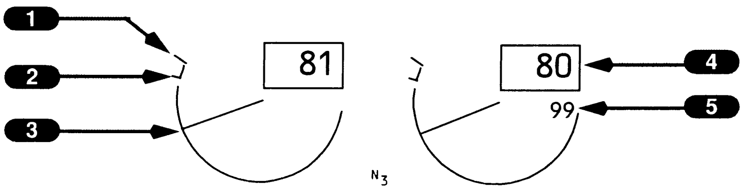
注：*在起飞或复飞时，进入 N2 琥珀色带后，N2 指示及 N2 将在 5 分钟内保持白色。

5 超出最大值

显示（白色）：

- 超出了红线极限
- 达到了最高值

N3 指示



EICAS 次显示

1 N3 红线

N3 RPM 操作极限，显示（红色）。

2 N3 琥珀色带

N3 RPM 的注意范围，显示（琥珀色）。

3 N3 指针

N3 RPM，显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—琥珀色带内的 N3 RPM
- （红色）—达到或超出操作极限。

4 N3

N3 RPM，显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—琥珀色带内的 N3 RPM
- （红色）—达到操作极限

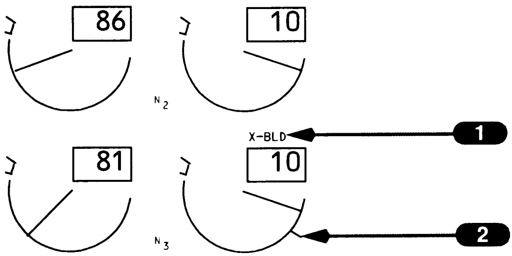
注：*在起飞或复飞时，进入 N3 琥珀色带后，N3 指示及 N3 将在 5 分钟内保持白色。

5 超出最大值

显示（白色）：

- 超出了红线极限
- 达到了最高值

交输起动指示



EICAS 次显示

1 交输起动（**X-BLD**）指示

表示建议使用交输引气进行空中起动。

显示（洋红色）：

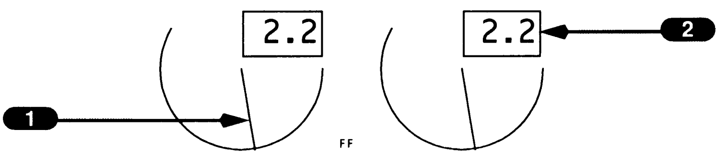
- 显示空中起动包线，且
- 空速低于风转起动的空速。

2 燃油接通指令游标

显示（洋红色）：

- 在地面发动机关车或在空中显示 X-BLD 时
- 在起动器摇转时，选择点的燃油量最小。

燃油流量指示



EICAS 次显示

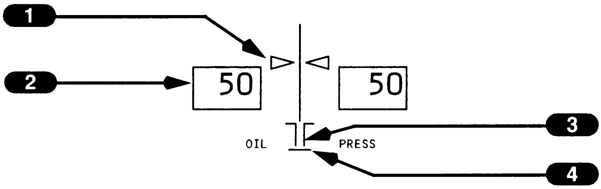
1 燃油流量指针

显示（白色）—指示与燃油流量所示相等的值。

2 燃油流量（FF）

显示（白色）—流向发动机的燃油流量（千克/小时×1000）。

滑油压力指示



EICAS 次显示

1 滑油压力指针

发动机滑油压力，显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—达到警戒范围
- （红色）—达到操作极限。

2 滑油压力（OIL PRESS）

发动机滑油压力（psi），显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—达到警戒范围
- （红色）—达到操作极限。

3 滑油压力琥珀色带

显示（琥珀色）—滑油压力低的警戒范围。

4 滑油压力红线

显示（红色）—滑油压力低的操作极限。



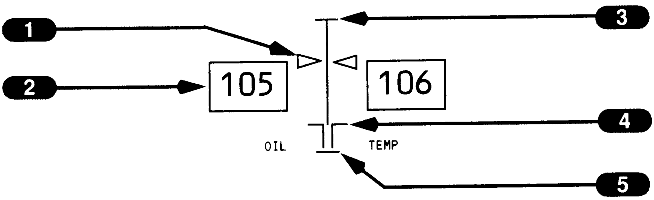
前中央面板

1 发动机滑油压力灯（L 或 R ENG OIL PRESS）

亮（琥珀色）：

- 相应发动机的滑油压力为或低于最小值
- 滑油压力开关故障。

滑油温度指示



EICAS 次显示

1 滑油温度指针

发动机滑油温度，显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—达到警戒范围
- （红色）—达到操作极限。

2 滑油温度

发动机滑油温度（摄氏度），显示：

- （白色）—正常操作范围
- （琥珀色）—达到警戒范围
- （红色）—达到操作极限

3 滑油温度上红线

显示（红色）—滑油温度操作极限。

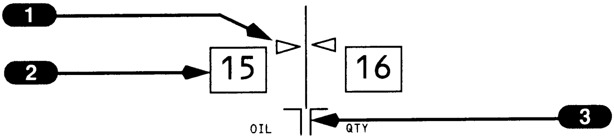
4 滑油温度琥珀色带

显示（琥珀色）—滑油温度警戒范围。

5 滑油温度下红线

显示（白色）—滑油温度操作极限。

滑油量指示



EICAS 次显示

1 滑油量指针

显示（白色）—指出与滑油量所示相等的值。

2 滑油量

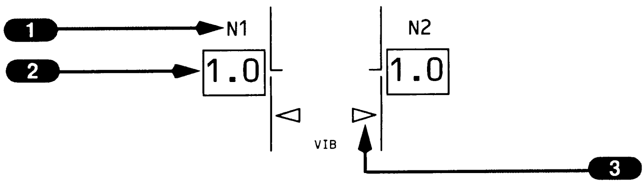
可用滑油量（公升），显示：

- （白色）—正常量

3 滑油量低区域

显示（白色）—滑油量低的警示范围。

发动机振动指示



EICAS 次显示

1 振动源

识别显示的振动源。

显示（白色）—最高振动的振动源。

- N1 转子振动
- N2 转子振动
- N3 转子振动

如显示振动源 BB（宽带振动），则振动源不明，显示平均振动。

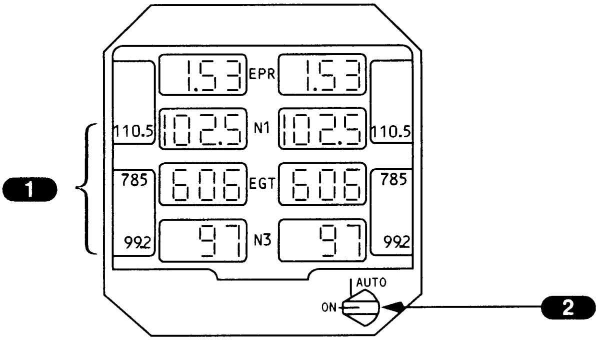
2 发动机振动

显示（白色）—正常操作范围。

3 发动机振动指针

显示（白色）—发动机振动。

发动机备用指示器（SEI）



中央前面板

1 发动机最大极限

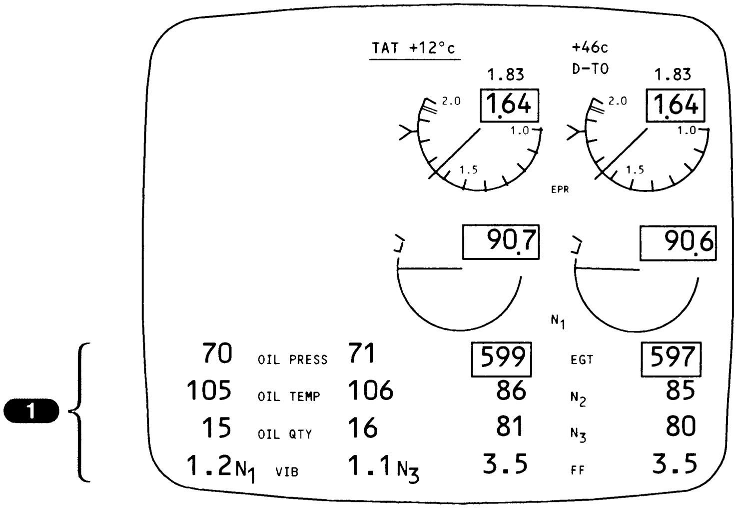
2 发动机备用指示器选择开关

自动（AUTO）—

- 当飞机接通交流电源且 EICAS 工作时，显示空白
- 当出现下列情况时，显示备用发动机指示：
  - 失去交流电源（不显示 EPR）
  - 任一阴极射线管故障且在地面选择了 STATUS
  - EICAS 故障

ON（开）—显示发动机备用指示。

发动机密集指示



EICAS 显示

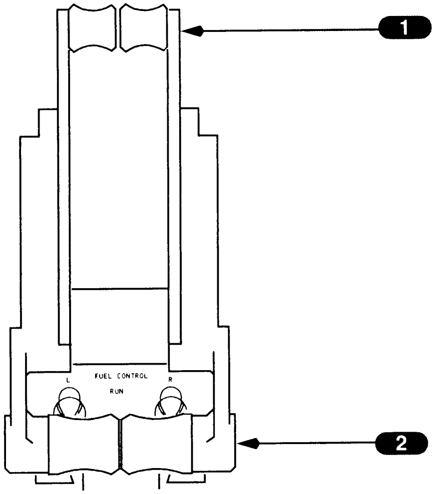
1 发动机密集指示

EICAS 发生下列改变则出现正常发动机次显示：

- EGT，N2 和 N3 由刻度盘显示变为数码显示。如超出极限， 则 EGT 显示方框，N2 和 N3 显示变为琥珀色或红色。
- FF，OIL PRESS 和 OIL TEMP 只有数码读数显示。如超出极限， OIL PRESS 和 OIL TEMP 数码显示变为琥珀色或红色。
- OIL QTY 和 VIB 只有数码读数显示。滑油量低和高振动以正常格式显示。

发动机控制

推力手柄



操纵台

1 反推手柄

控制发动机的反推。

只有前推手柄关闭时，才可选择反推。

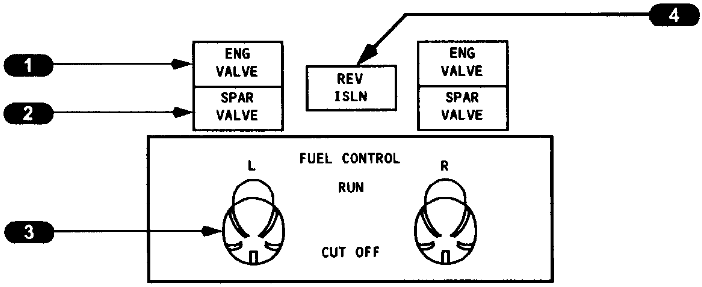
起动自动减速板（参阅第九章，飞行操纵）。

2 前推手柄

控制发动机向前的推力。

只有反推手柄处于下卡位时，推力手柄才可向前移动。

燃油控制开关



操纵台

1 发动机活门（**ENG VALVE**）灯

亮（琥珀色）—发动机燃油活门不在指令位置。

2 翼梁活门（**SPAR VALVE**）灯

亮（琥珀色）—翼梁燃油活门不在指令位置。

3 燃油控制（**FUEL CONTROL**）开关

RUN—

- 飞行的正常位置
- 打开发动机和翼梁燃油活门
- 启动选择的点火器

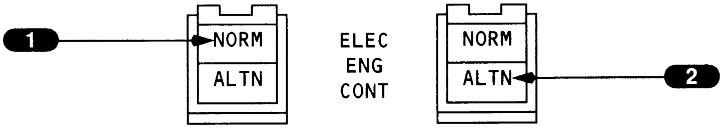
CUT OFF—

- 关闭发动机和翼梁燃油活门
- 停止点火。

4 反推隔离活门（**REV ISLN**）灯

亮（琥珀色） -反推系统中探测到故障。

发动机电子控制（EEC）



顶板

1 发动机电子控制（**ELEC ENG CONT**）开关

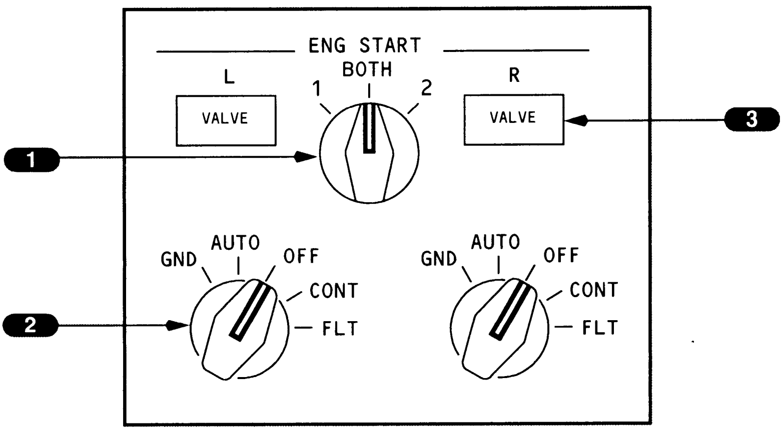
NORM-EEC 在正常（EPR）方式下运行。

ALTN（看不见 NORM）—EEC 在备用（N1）方式下运行。

2 **EEC** 备用方式灯（**ALTN**）

亮（琥珀色）—EEC 在备用（N1）方式下运行。

发动机控制面板



顶板

1 点火选择开关

BOTH—按照发动机起动选择开关的选择，各发动机中的两台点火器都运行。

1 或 2—按照发动机起动选择开关的选择，各发动机中所选的点火器运行。

2 发动机起动选择开关

GND（按入并旋转）—

- 打开起动活门向起动机提供引气
- 所选的点火器预位
- 电磁控制将选择开关保持在 GND 位置直到 50% N3 RPM

AUTO—

- 在 50% N3 RPM 时选择开关松开至 AUTO 位置
- 关闭起动活门并结束点火
- 前缘缝翼伸出或发动机防冰打开时，选择的点火器连续工作

OFF—无点火

CONT—

- 选择的点火器连续工作
- 无时间限制

FLT—

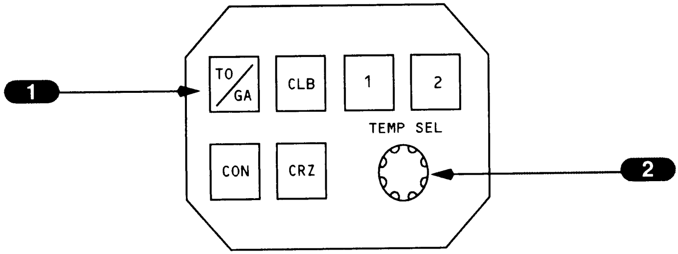
- 无论点火选择开关在何位置，两个点火器连续工作
- 无时间限制

3 发动机起动活门（VALVE）灯

亮（琥珀色）：

- 活门不在指令位置
- N3 RPM 超过 50%且起动机活门打开。

推力方式选择面板（TMSP）



中央前面板

1 推力参考方式选择开关

按压—

- 人工选择所需推力参考方式
- 显示所选的推力参考方式及参考 EPR

TO/GA—

- 在地面时选择 TO 方式，在飞行中选择 GA 方式
- 取消原选的爬升 1 或 2
- 取消所选的假设温度
- 显示 TO 或 D-TO 参考方式时，选择 1 或 2：
  - 在地面时如自动油门未接通，预选 CLB 1 或 CLB 2
  - 之后再按压则取消预选 1 或 2
  - 取消所选的假设温度

CLB—

- 选择 CLB
- 如已经预选 1 或 2，则选择 CLB 1 或 CLB 2
- 如显示 CLB 参考方式，选择 1 或 2
  - 选择 CLB 1 或 CLB 2
- 显示 CLB 1 或 CLB 2 参考方式：
  - 之后再按压当前有效方式开关则取消 1 或 2
- 显示 CLB 2 参考方式：
  - 开关 1 选择 CLB 1

CON—

- 选择 CON 方式
- 如显示 CON 参考方式时，选择 1 或 2：
  - 预选 CLB 1 或 CLB 2

CRZ—

- 选择 CRZ 方式
- 如显示 CRZ 参考方式时，选择 1 或 2：
  - 预选 CLB 1 或 CLB 2

2 假设温度选择开关（**TEMP SEL**）

只有当显示 TO，TO 1*或 TO 2*方式时，此功能才起作用。

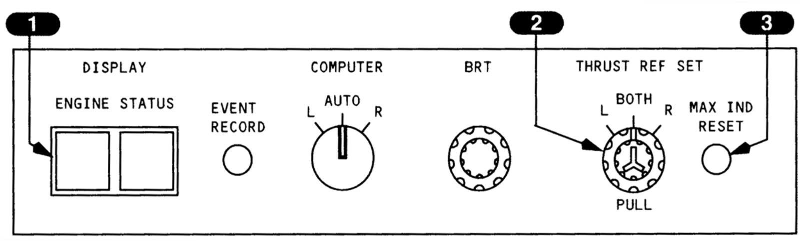
设定假设温度。

顺时针旋转—

- EICAS 显示假设温度
- 1 个刻度等于 1 摄氏度

注：*白色数字—表示预选减爬升推力。

EICAS 控制面板



中央前操纵台

1 发动机显示开关

按压—在下方 EICAS CRT 上显示发动机次参数。

如已显示的发动机次参数没有超出极限，显示返回燃油流量。

2 人工设定推力参考（**THRUST REF SET**）控制

外侧旋钮：

- BOTH—两个 EPR 游标可设定为同一值
- L 或 R—只有所选的 EPR 游标可设定为所需值。两游标可设定为不同的值

内侧旋钮：

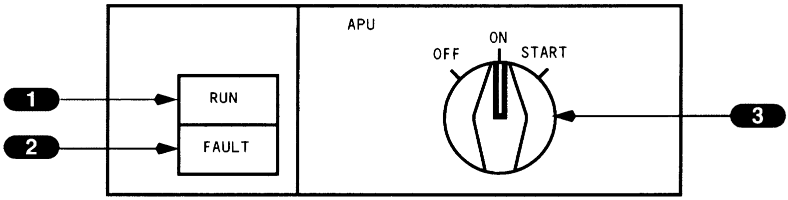
- PUSH（按压）—自动设定 EPR 参考游标。
- PULL（拔出）—人工设定 EPR 参考游标。EPR 推力参考方式显示 MAN 且 EPR 游标移至 1.55
- ROTATE（旋转）—以人工方式设定所需的 EPR 游标及 EPR 参考值。

3 最大指示复位（**MAX IND RESET**）开关

按压—将 EGT，N1，N2，N3 上的最大超限值复位并显示空白。

辅助动力装置（APU）

APU 控制



顶板

1 APU 运转（APU RUN）灯

亮（白色）—APU 处于工作速度。

2 APU 故障（APU FAULT）灯

亮（琥珀色）：

- APU 已自动关车
- APU 燃油活门与指令位置不符

3 APU 选择开关

OFF（关）—

- 如 APU 引气活门打开，关闭活门
- 起动 APU 冷却循环
- 当冷却循环完成时，关闭 APU
- 复位自动关车故障逻辑

ON（APU 运转位置）—

- 打开 APU 燃油活门和进气门
- 起动 AC 或 DC 燃油泵
- 向 APU 控制器供电
- 如 APU 达到运行速度时 APU 引气开关在开位，允许 APU 引气活门打开。

START（瞬时位置，弹簧固定在 ON 位）—启动自动起动顺序。

APU 指示



EICAS 状态显示

1 APU 状态显示

EGT—以摄氏度为单位显示 APU 排气温度。

RPM – APU 百分比转速。

发动机、APU 第 7 章
发动机系统说明（RR） 第 20 节

简介

飞机由两台罗罗 RB211-524H 发动机提供动力。每台发动机的起飞功率为 59500 磅。

该发动机是高压缩比、高函道比的三转子轴式涡扇发动机。N1 转子包括共用轴上的风扇部分和低压涡轮部分。N2 转子包括共用轴上的中级压缩机部分和中压涡轮部分。N3 转子包括共用轴上的高级压缩机部分和高压涡轮部分。N1、N2、N3 转子机械上是独立的。N3 转子驱动发动机附件齿轮箱。

各发动机都有独立的驾驶舱控制。移动推力手柄的位置可以设置推力。推力手柄可由自动油门系统自动定位或由机组人工定位。

各台发动机由发动机电子控制装置（EEC）控制。EEC 监控自动油门和机组对推力手柄的输入，以此自动控制发动机。

EICAS 显示了发动机指示。

发动机指示

提供主要和次要的发动机指示。EICAS 显示发动机指示。此外，还备有信号牌灯和液晶备用发动机指示器对发动机运转进行监控。

发动机主指示

发动机主指示包括 EPR、N1 和 EGT。发动机主指示总是显示在 EICAS 显示上部。

发动机次指示

N2、N3、燃油流量、滑油压力、滑油温度、滑油量及发动机振动属于发动机次指示。发动机次指示显示在 EICAS 下部。可通过按压发动机显示开关（位于 EICAS 控制面板上的 ENGINE 开关）显示发动机次指示。当存在下列情况时，发动机次指示自动显示：

- 显示刚刚接通电源，或
- 有某项发动机次参数超限。

正常显示格式

发动机主指示和 N2、N3、燃油流量指示为数码读数及环状刻度盘/移动指针指示。数码读数显示数据而移动指针指示相对数值。

滑油压力、滑油温度、滑油量和振动指示为数码读数及垂直指示/移动指针。所有的数码读数均显示在方框内。刻度盘和垂直指示显示正常操作范围、警戒范围及操作极限。

正常操作范围显示为白色的刻度盘或垂直指示。

滑油温度和滑油压力的垂直指示用琥珀色带来表现警戒范围。如果滑油温度或滑油压力达到警戒范围，数码读数、数码读数框和指针都变为琥珀色。

N1、EGT、N2、N3、滑油压力和滑油温度指示用红线来表示操作极限。如果其中某一指示达到红线，相应的数码读数、方框和指针就变为红色。

EGT 指示用一琥珀色带来表示最大连续极限。如果 EGT 达到最大连续极限，数码显示、方框、指针和刻度盘都变为琥珀色。在起飞或复飞时 5 分钟内，EGT，N1，N2 和 N3 指示因被抑制而不能变为琥珀色。在单发操作的情况下，抑制时间延长至 10 分钟。这些参数的红线极限不受抑制。EGT 指示用一条红线表示最大起飞极限。如果 EGT 达到最大起飞极限，数码指示、方框、指针和刻度盘都变为红色。

最大 EPR 极限由 EPR 刻度盘顶端的一条琥珀色线表示。当达到最大 EPR 时，EPR 指示并不变色。参考/目标 EPR 指示显示 FMS 参考值或目标 EPR。指令 EPR 指示显示的是由推力手柄位置决定的 EEC 计算的 EPR。

密集显示格式

在密集显示格式下，发动机主、次指示合并在一起显示。EPR 和 N1 显示与正常显示相同。其它所有显示都只有数码读数显示。如果数据指示参数超出琥珀色或红线参数，数据指示就变为琥珀色或红色（EGT 指示的方框也是如此）。

一旦 CRT 失效，EICAS 即以密集格式显示发动机主、次指示。

发动机次要数据提示

每当 EICAS CRT 下部显示发动机数据时，EICAS CRT 左下角就会出现一系列蓝色“V”字。如果由于某种原因没有显示发动机数据，可使用状态显示开关使部分发动机数据以密集形式显示在 EICAS CRT 上方。

发动机压力比（EPR）

发动机压力比是主要推力参数，与 EPR 相关的信号显示有：

- 最大 EPR
- 推力参考方式
- 参考/目标 EPR 指示
- 参考 EPR
- 假设温度
- 反推指示
- 指令推力等级
- 指令 EPR 部分

最大 EPR 是飞行各阶段的最大审定推力极限，随着现有外界条件变化而变化。最大 EPR 由 EPR 指示器外围的两条琥珀色径向线指示。该数值从 EEC 或 TMC 获得。当推力极限保护有效时,推力手柄可前推至前止位而发动机不会超出显示的最大 EPR。

指令推力等级显示推力手柄位置，当发动机稳定时，它显示为 EPR 指针的延伸，推力手柄位置改变会使指令推力等级移动，并在 EPR 指示器上显示指令推力。这可精密控制推力。

指令部分显示当前 EPR 与指令推力等级之间的瞬时差异，在 EPR 指示器上显示为一条白色色带。当发动机加速或减速至指令推力等级时，指令部分消失：这可监控发动机加速和减速。

当启动反推时，EPR 指示器上显示反推指示（REV）。当反推解锁或在过渡中时，信号显示为琥珀色，当反推完全展开时，信号显示的颜色变为绿色，前推参考显示被抑制。

推力管理计算机（TMC）

推力管理计算机运用大气数据系统提供的当前气压高度和外部温度数据计算下列方式的参考 EPR：

- TO-起飞
- D-TO—假设温度起飞
- CLB—爬升
- CLB 1—爬升 1
- CLB 2—爬升 2
- CRZ—巡航
- CON—连续
- GA—复飞

这些方式可通过推力方式选择面板（TMSP）选择。如要在 EICAS 上显示推力参考方式，必须将 EICAS 控制面板上推力参考设置控制的内圈按入。所选的推力参考方式显示在 EPR 指示器上方。数码参考 EPR 显示在方式显示旁边。当 EPR 游标为绿色时，它在 EPR 刻度盘上所指示的就是数码参考 EPR 值。

推力方式选择开关为各飞行阶段提供选择不同的推力方式的能力。TO/GA 开关用于在地面选择起飞推力，在飞行中选择复飞推力。

假设温度减推力起飞可通过以下方法设置：

- 使用 TMSP 上的假设温度选择器
- 在 CDU TAKEOFF REF 页面输入假设温度

开关 1 和 2 用于选择减爬升推力。起飞前可同时预选减推力爬升 1 或 2 和起飞或假设温度起飞推力。CLB 开关用于在飞行中选择爬升推力。如果预选了减爬升推力 1 或 2，在飞行中按压爬升开关可选择 CLB 1 或 CLB 2。

CON 开关用于在飞行中选择最大连续推力。CRZ 开关用于在飞行中选择巡航推力。当需要使用减推力起飞时，使用 CDU 或假设温度选择器设定假设温度。

如要人工设定参考 EPR 值，拔出推力参考设置控制，推力方式信号显示 MAN，EPR 游标移至 1.55。此时可旋转内圈控制来人工设定 EPR 值，推力参考设置控制的外圈控制用于选择所需的 EPR 指示器人工显示 EPR，自动油门对人工设定的参考 EPR 值不作反应。当内圈控制拔出时，自动油门仍处于 TMC 有效方式。TMSP 仍可操作，自动油门对 TMSP 方式变化作出反应，但所选推力参考方式显示被抑制。

当 AFDS VNAV 方式接通时，EPR 游标可能呈洋红色。如 EPR 游标呈洋红色，游标被 FMC 定位在一个名义目标 EPR，可能与数码参考 EPR 无关。在 VNAV 方式下，FMC 控制推力方式选择，使其自动调整，满足当前垂直方式操作的推力要求。FMC 无法选择减推力爬升值，这些值必须通过 TMSP 1 或 2 开关人工选择。

当反推完全展开时，推力参考方式，参考 EPR 和目标 EPR 指示均不显示。

假设温度起飞

推力管理计算机计算假设温度减推力起飞的参考 EPR。可通过 FMC CDU TAKEOFF REF 页面人工输入假设温度或使用 TMSP 上的假设温度选择器选择假设温度。假设温度显示在推力参考方式上方。

如初始顺时针旋转 TMSP 上的假设温度选择器，EICAS 上就显示一个参考温度值。该温度值也显示在 FMC CDU TAKEOFF REF 页面的“推力”（THRUST）项下。

如继续顺时针旋转选择器，每旋转 1 个刻度就使假设温度增加 1 摄氏度。如所选的假设温度高于外界气温，就出现 D-TO 减推力信号显示。如外界气温高于最初显示的参考温度，当所选假设温度超过外界气温时，D-TO 和减推力出现。

反时针旋转选择器，每旋转一刻度使假设温度减少 1 摄氏度。

假设温度起飞推力限于起飞推力或所选爬升推力中较高推力值减少 25%，当达到极限时，继续通过旋转 TSMP 上的假设温度选择器调节假设温度或改变 CDU TAKEOFF REF 页面上所输入的值时，将不再改变显示的假设温度或参考推力值。

减爬升推力

通过推力方式选择面板上的 1 和 2 方式开关，可选择两个等级的减爬升推力。爬升 1 约为爬升推力的 90%，爬升 2 约为爬升推力的 80%，爬升 1 或 2 可与 TO，D-TO，CON 和 CRZ 推力参考方式一起预选。

10,000 英尺以上，减推力爬升逐渐改变，在 12,000 英尺达到全推力爬升。在 12,500 英尺，1 或 2 信号显示消失。

发动机电子控制（EEC）

各部 EEC 全权负责发动机操作。EEC 使用推力手柄输入值自动控制前推和反推。EEC 有两种控制方式，正常及备用。在正常方式下，EEC 将 EPR 作为设定推力的参数。在备用方式下，EEC 将 N1 RPM 作为设定推力的参数。

EEC 正常控制方式

在正常方式下，EEC 通过推力手柄位置控制 EPR，从而设定推力。通过自动油门自动定位推力手柄或由机组人工定位该手柄，决定 EPR。

最大 EPR 代表发动机可提供的最大额定功率的推力，EEC 不断计算最大 EPR。

在任何飞行阶段，将推力手柄移至最前位置就可获得最大功率的推力。

一旦在发动机控制系统中探测到故障，就会显示 EICAS 咨询信息 L 或 R ENG CONTROL 和 ENGINE CONTROLS，设计该信息的目的是为了避免在故障存在时签派放行。

EEC 备用方式

如果没有所需信号在正常方式下操作，EEC 就自动使用备用方式。在备用方式下，EEC 将 N1 作为推力手柄位置的函数。备用方式提供软、硬等级的控制。

- 软—当 EEC 自动将发动机切换至备用方式，而 EEC 方式开关仍在 NORM 位时，EEC 处于软备用方式（开关处在 NORM 位，EEC 方式为备用）。在某一固定的推力手柄位置，推力无变化。
- 硬—当 EEC 方式开关人工选择到备用位，该发动机就切换为硬备用方式（开关处在 ALTN 位，EEC 方式为备用）。当人工选择备用位时，推力可以切换设定指令的 N1。

在正常、软备用和硬备用方式下，显示实际、指令、参考/目标、最大和红线 N1 值。

如果显示 EICAS 咨询信息 L 或 R ENG EEC MODE，并且相关的 EEC 方式开关 ALTN 灯亮，就表明自动切换或人工选择了备用方式。双发均选择备用方式在相同的推力设置可以消除推力手柄的滞后性，或当推力手柄一起操作时的不对称推力。

EEC 自动转换为备用方式，自动油门仍保持接通，备用方式 N1 参考/目标值由 FMC 计算。

注：在软、硬备用方式，自动油门仍保持接通。
备用方式设置（N1 设置）可在同一推力手柄位置提供等于或大于正常方式的推力。

在备用方式下无推力保护，推力手柄位置未达到最前位置时就已达到最大功率推力。因此，在推力手柄最前位会出现推力超负荷。如推力手柄位置指令的 N1 大于最大功率的推力（最大 N1），就会显示 EICAS 警戒信息 L 或 R ENG LIMIT PROT。一旦 N1 或 N2 达到红线极限，就会显示 EICAS 警戒信息 L 或 R ENG RPM LIM。

超压/超速保护

EEC 还提供 N1、N2 和 N3 红线超压保护。如 N1、N2 或 N3 接近超压，EEC 指令减小燃油流量。

如果无法获得发动机极限保护，则在紧急情况下，已经采取了所有可能措施之后临近触地时，应当考虑将油门手柄前推至前止位置。

EEC 慢车选择

存在两种发动机慢车速度，最低慢车和接近慢车。EEC 自动选择这些慢车速度。最低慢车是低于接近慢车的一个推力，大多在地面和飞行中操作都选用最低慢车。每当需要较高的慢车设置使系统正常工作时，选择接近慢车。

显示 EICAS 咨询信息 L 或 R ENG LOW IDLE 时，表明发动机未能达到接近慢车。

显示 EICAS 咨询信息 IDLE DISAGREE 时，表明发动机处于不同的慢车设置。

发动机起动及点火系统

来自气源管道的空气用于驱动与 N3 转子相连的气动起动机，起动机气源可能来自地面气源车、APU 或另一运转的发动机。

ENG START 选择器控制起动活门。点火和燃油流量由 FUEL CONTROL 开关控制。当 FUEL CONTROL 开关移至 CUT OFF 位时，EGT 指示显示一条最大起动极限线（红色）。在 FUEL CONTROL 开关移至 RUN 位时这条线保持显示直到发动机稳定在慢车位才消失。如在起动中达到 EGT 起动极限，EGT 指示变为红色。

发动机起动

将发动机起动选择开关按入并旋至 GND 位置，起动活门打开，气动起动机与 N3 转子接通，如果发动机引气活门打开的话，关闭该活门。如显示 EICAS 咨询信息 L 或 R ENG SRARTER 并且活门（VALVE）灯亮，就表示起动活门未能打开。当 N3 转速加速至最大干转 rpm 或 25% N3 时，燃油控制开关移至 RUN 位。加速度在 5 秒内小于约 1%时，达到最大转速。燃油控制开关开启翼梁和发动机燃油活门，使燃油流至燃油控制组件，并起动所选的点火。可使用点火选择器选择 BOTH、1 或 2 点火器。通常地面起动只使用 1 个点火器，空中起动使用两个点火器。

在大约 50% N3 时，发动机起动选择器自动移至 AUTO 位置，起动机自动切断，起动活门关闭，阻止气流通到起动机，这使得发动机引气活门返回到与发动机引气开关相符的位置，如果起动活门未能自动关闭，相应的活门灯亮并显示 EICAS 警戒信息 L 或 R STARTER CUTOUT。必须人工将发动机起动选择器移至 AUTO 或 OFF 位以终止起动机运行。

起动机操作

必须按照下列起动机工作循环限制起动机连续运行：

正常工作循环

- 连续运行多达 3 分钟，降至 0 N3，然后：
- 再次连续运行多达 3 分钟，降至 0 N3，然后：
- 连续运行多达 1 分钟，降至 0 N3，然后冷却 30 分钟。

延长工作循环

- 连续运行多达 5 分钟，然后等待 30 分钟

空中起动

在空中一部发动机不工作，相应的发动机灭火手柄未拉出，并同时选择了 EICAS 主要和次要显示时，EICAS 主显示就显示空中起动包线信息。空中起动包线指示了在当前飞行高度层进行空中起动所需的空速范围，如当前飞行高度层高于最高起动高度则显示最高起动高度及相应的空速范围。

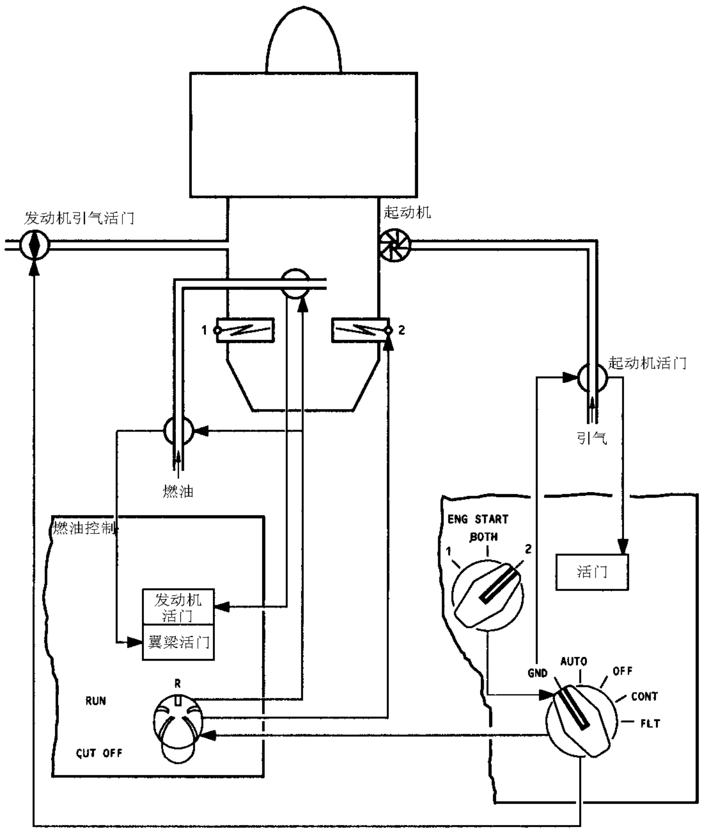
在 N3 指示上方显示一个交输起动指示（X-BLD），并且如空速低于风转起动的推荐空速，还显示一个燃油接通指令游标。

发动机点火

每部发动机有两个点火器，空中起动使用双点火器。

通常点火的电源是 AC 主电源，AC 备用电源提供备用电源。

发动机起动及点火系统简图



发动机燃油系统

燃油由位于燃油油箱的燃油泵供给，燃油流经位于主油箱的翼梁燃油活门。然后流经第 1 级发动机燃油泵被增压。燃油流经低压燃油/滑油热交换器时，被发动机滑油自动加热。经燃油过滤器除去杂质。经第 2 级发动机燃油泵进一步增压后，燃油流至燃油计量组件。燃油计量组件调整燃油流量以满足推力要求。然后燃油流经发动机燃油活门、燃油流量计量器和高压燃油/滑油热交换器后进入发动机。

发动机和翼梁活门

当翼梁和发动机活门都打开时，两个活门使燃油流到发动机。当发动机灭火手柄在 IN 位，燃油控制开关在 RUN 位时，两个活门打开。如果任一燃油控制开关在 CUT OFF 位或发动机灭火手柄在 OUT 位，两个活门都关闭。

两活门开启或关闭时，ENG VALVE 和 SPAR VALVE 灯会瞬时亮起，如在正常操作时间以外，活门与燃油控制开关或相应的灭火手柄位置不符，则灯不灭并显示 EICAS 咨询信息 L 或 R FUEL SPAR VAL 或 L 或 R ENG FUEL VAL。

燃油过滤器

如过滤器被污物堵塞，燃油旁通过滤器使得含杂质的燃油进入燃油计量组件。

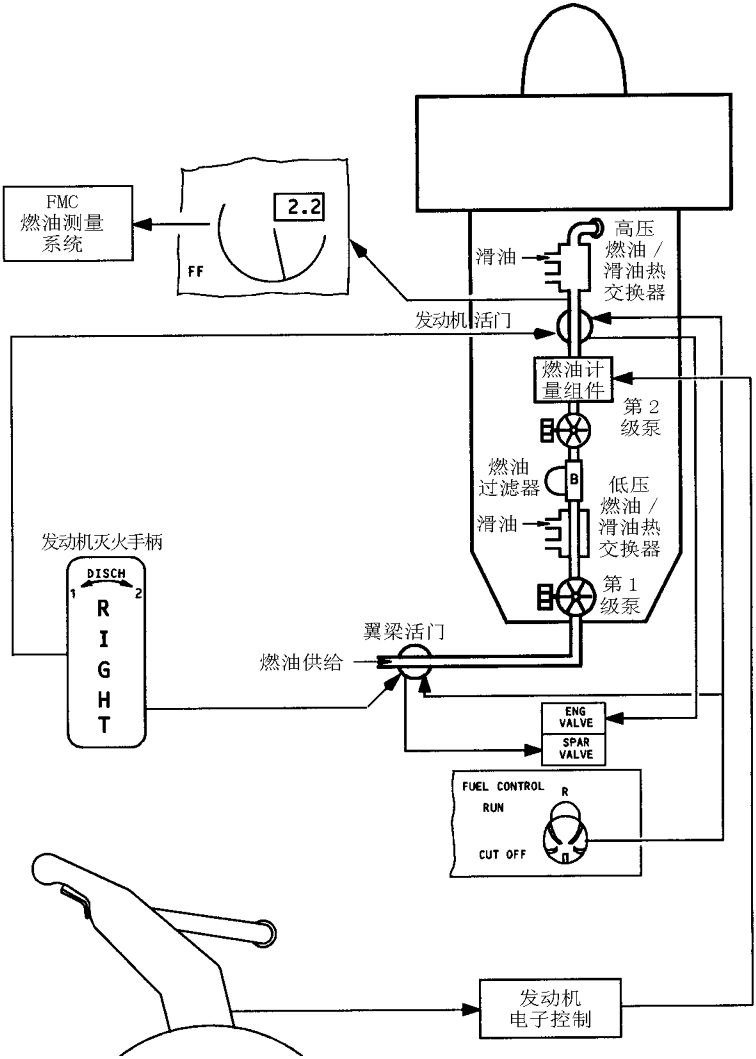
EICAS 咨询信息 L 或 R ENG FUEL FILT 显示就表明发动机过滤器正接近引起燃油旁通的程度。

燃油污染可能引起发动机操作异常或熄火。第二部燃油过滤器的作用就是截留来自功能恶化的第二级燃油泵的杂质。

燃油流量测量

燃油流过发动机燃油活门后就测出了燃油流量。燃油流量显示在发动机次显示上。FMS 也使用燃油流量信息。

发动机燃油系统简图


FMC
燃油测量
系统
2.2
FF
高压
燃油/
滑油热
交换器
滑油
发动机活门
燃油计
量组件
第 2
级泵
燃油
过滤器
B
低压
燃油/
滑油热
交换器
滑油
第 1
级泵
发动机灭火手柄
DISCH
1
2
RIGHT
翼梁活门
燃油供给
ENG VALVE
SPAR VALVE
FUEL CONTROL
R
RUN
CUT OFF
发动机
电子控制

发动机滑油系统

滑油系统提供增压滑油对发动机主要轴承、齿轮和附件驱动器进行润滑和冷却，滑油系统还对燃油自动加温，对燃油系统提供防冰保护。

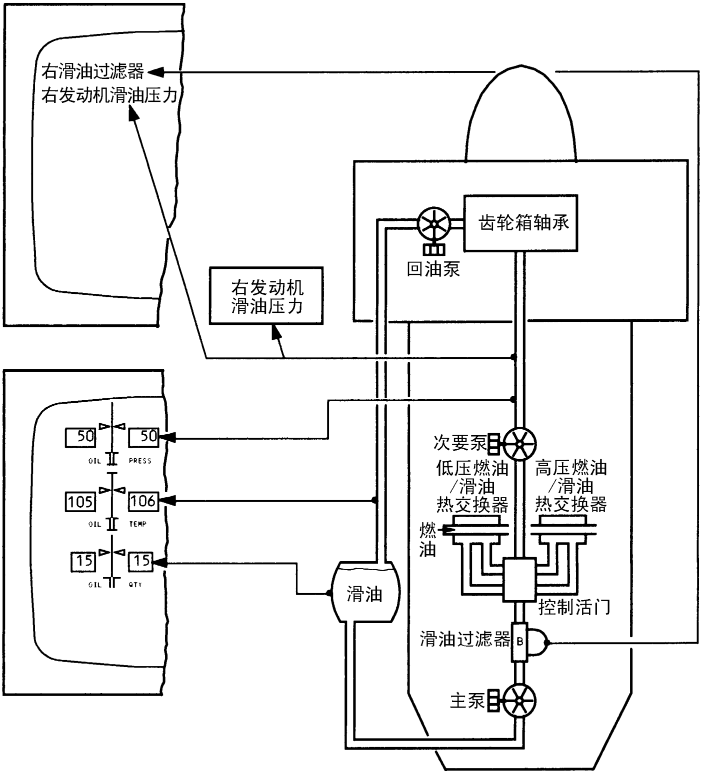
发动机驱动的主滑油泵对滑油进行增压，滑油流出油泵后，流过滑油过滤器，去除杂质。如过滤器充满残留污物，滑油自动旁通过滤器。在滑油旁通过滤器之前，显示 EICAS 咨询信息 L 或 R OIL FILTER。滑油流经燃油/滑油热交换器时，被燃油冷却。根据低压燃油的温度，控制活门将滑油引向低压热交换器或高压热交换器或同时引向两个交换器。第二滑油泵对滑油进一步增压，然后输送到发动机主要轴承，齿轮和附件驱动器。回油泵将滑油引回滑油箱。

滑油压力、温度及滑油量显示在发动机次显示上。

在发动机主轴承上游的两部压力传感器对滑油压力进行测量。如滑油压力过低，L 或 R ENG OIL PRESS 灯亮并显示 EICAS 警戒信息 L 或 R ENG OIL PRESS。当滑油压力等于或低于可变极限时，EICAS 指示变为琥珀色。

离开发动机之后，进入滑油箱之前，测出滑油温度。

发动机滑油系统简图


右滑油过滤器
右发动机滑油压力
右发动机
滑油压力
齿轮箱轴承
回油泵
50
50
OIL
PRESS
105
106
OIL
TEMP
15
15
OIL
QTY
次要泵
低压燃油
/滑油
热交换器
高压燃油
/滑油
热交换器
燃
油
滑油
控制活门
滑油过滤器
B
主泵

反推系统

每部发动机都有一个气源驱动的风扇气流反推，只有在地面时才可使用反推。

只有当前推手柄在慢车位置时，才可提起反推手柄。当反推在过渡中，一个联锁阻动装置将推力限制在反推慢车。

反推操作中，EEC 控制反推极限。

当反推向后拉至联锁位置：

- 自动油门脱开
- 自动减速板展开

当启动反推系统时：

- 反推隔离活门开，使反推平移套筒在气动作用下后移
- 风扇阻流门旋转到位，引导风扇气流通过静止叶栅导流叶片
- 在数码 EPR 指示之上，显示反推指示（REV）（当反推在过渡中，REV 显示为琥珀色）。

联锁松锁时：

- 反推手柄可提到最大反推位置
- 反推完全展开时，REV 指示变为绿色。

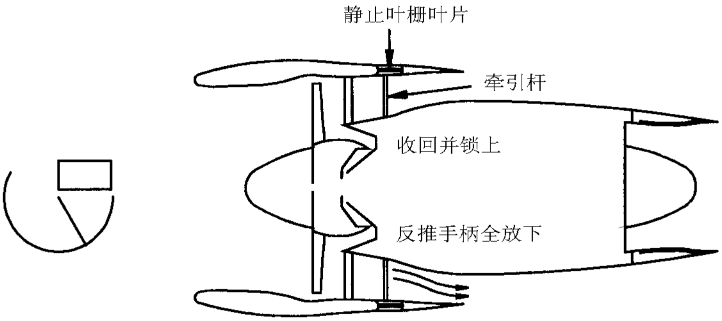
EICAS 咨询信息 L 或 R ENG REV LIMTD 显示表明发动机反推无法展开或着陆时反推将被限制在慢车。

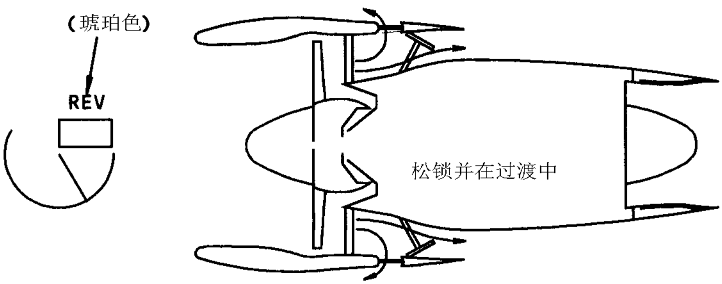
将反推手柄按压到全放下位置，反推收到收回和锁定位置。反推在过渡中，REV 信号显示变为琥珀色。只有反推手柄在全放下位时，推力手柄才能向前移动。当反推到达收回位置，琥珀色的 REV 信号显示消失。

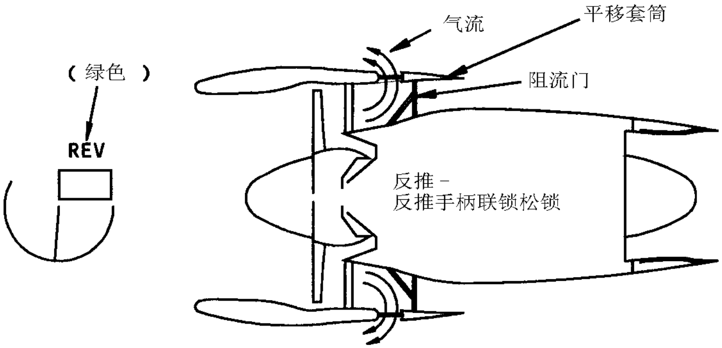
反推系统存在故障时，EICAS 咨询信息 L 或 R REV ISLN VAL 显示，REV ISLN 灯亮。飞行中，该信息和灯被抑制。

在多个系统故障时，一个电子机械锁阻止反推未经指令展开。

反推简图


静止叶栅叶片
牵引杆
收回并锁上
反推手柄全放下


(琥珀色)
REV
松锁并在过渡中


气流
平移套筒
阻流门
(绿色)
REV
反推 -
反推手柄联锁松锁

空中振动监控系统

空中振动监控系统监控发动机的振动级别。振动指示显示在发动机次显示上，同时也显示振动源。如果振动监控系统不能确定振动源（N1、N2 或 N3），则受影响的发动机显示为宽带（BB）。宽带振动是所探测到的平均振动。

当振动级别超过 2.5 单位时，将会自动显示两台发动机的振动指示，同时发动机振动和指针显示仍呈白色。

对于某些发动机故障，由于发动机风转，可能会导致机身振动，当飞机从巡航向着陆阶段过渡时，可能出现多个窄的高度和空速区，在这些区域振动会非常严重。总的来说，最好通过下降和减速解决机身的振动问题。但如果在下降和减速后飞机的振动仍然过大，而减至更低的速度又不切实际的话，可稍微增加空速，从而将振动降至先前较低的水平。

有 意 留 空

介绍

APU 是位于飞机尾锥内自成一体的燃气涡轮引擎。APU 空气进气口位于飞机右侧的水平安定面和垂直安定面之间。

APU 的主要作用是在地面发动机起动前提供电源和引气。但 APU 也可在空中起动并操作直至飞机最大认证高度。

供电优先于供气，在飞机整个操作包线内，电源都可供使用。空中，在大约

17，000 英尺以下 APU 可提供引气。

参阅以下章节以获得更多的信息：

- 第二章，气源系统，对 APU 引气操作的说明；
- 第六章，电气，对 APU 电气操作的说明；
- 第八章，防火系统，对 APU 防火系统的说明；
- 第十二章，燃油，对 APU 燃油系统的说明。

APU 操作

APU 起动

起动 APU 同时需要飞机主电瓶和 APU 电瓶。

APU 所用的燃油由左侧管道供给。当交流电不可用时，打开 APU 选择器，就有一个专用直流（DC）燃油泵供电；当交流电可用时，左前侧交流燃油泵接到信号运转，而不考虑其开关位置，而直流（DC）燃油泵接到信号关闭。

将 APU 选择器旋转至 START 位，就开始了 APU 自动起动程序。APU 燃油活门打开，同时 APU 进气门打开，一个燃油泵开始运转。

当进气门打开时，一台电动起动机接通。在 APU 达到一定转速时，提供点火和燃油，然后 APU 加速到正常的操作转速。

起动机工作周期是在 60 分钟内最多进行三次连续起动或起动尝试。

APU 运转

当 APU RUN（APU 运转）指示灯亮时，表示可使用 APU 供电和供气。

APU 关车

APU 控制系统采用了延时装置，使 APU 在关车前进行冷却，从而保护 APU 免受热冲击。如果 APU 正在供气，关闭 APU 选择开关将关闭引气活门，开始关车循环。如果选择器关闭（OFF）时，APU 引气活门已经关闭了足够的时间， 则 APU 立即关车。

如果意外将选择开关关闭（OFF），但 RUN（运转）灯仍然亮着，瞬时地将选择开关放到 START（起动）位可取消关车信号。

保护系统

在地面时，关闭电瓶开关也会致使 APU 关车。但这不是推荐的程序，因为 APU 在进行冷却循环时，可能丧失火警探测功能。在空中，电瓶开关的位置并不影响 APU 的工作。

任何时候如探测到故障，APU 控制面板琥珀色的 FAULT（故障）灯亮，EICAS 显示 APU FAULT（APU 故障）咨询信息，同时 APU 立即关车。将 APU 选择开关关闭，可使故障探测线路复位。

当 APU 燃油活门不在指令位置时，FAULT（故障）灯也会亮起。因此，在 APU 起动和停车期间，故障灯会瞬时亮起。如果 APU 燃油活门不能到达指令位置，则 EICAS 显示 APU FUEL VAL（APU 燃油活门）咨询信息。

当 APU 选择开关置于关闭位时，APU FAULT（APU 故障）灯和 EICAS 上相应的 APU FAULT（APU 故障）咨询信息受到抑制；只有 APU 燃油活门不能关闭这一故障才能使 APU FAULT（APU 故障）灯亮起并显示相关的 APU FUEL VAL（APU 燃油活门）信息。

发动机，APU EICAS 信息

可能显示下列 EICAS 信息。

APU

信息	级别	灯	音响	状况
APU FAULT	咨询	FAULT		APU 已自动关车。
APU FUEL VAL	咨询	FAULT		APU 燃油活门位置与指令位置不符。

发动机

控制

信息	级别	灯	音响	状况
ENGINE CONTROLS	咨询			发动机控制系统探测到故障
L ENG CONTROL R ENG CONTROL	咨询			发动机控制系统中探测到故障。
L ENG EEC MODE R ENG EEC MODE	咨询	ALTN		发动机电子控制未能接收到足够的输入值并且 EEC 使用备用 N1 控制方式控制推力。
L ENG LIM PROT R ENG LIM PROT	警戒	ALTN	蜂鸣声	发动机电子控制在 ALTN 控制方式下运行，油门已加到超载范围。
L ENG LOW IDLE R ENG LOW IDLE	咨询			一部发动机未能达到接近慢车。

信息	级别	灯	音响	状况
L ENG RPM LIM R ENG RPM LIM	警戒		蜂鸣声	N1 或 N2 RPM 处于红线极限。
L ENG SHUTDOWN R ENG SHUTDOWN	警戒			发动机由燃油控制开关或灭火手柄关车。
IDLE DISAGREE	咨询			发动机处于不同的慢车设置。

燃油

信息	级别	灯	音响	状况
L ENG FUEL FILT R ENG FUEL FILT	咨询			受影响的发动机存在即将旁通燃油过滤器的状况。
L ENG FUEL VAL R ENG FUEL VAL	咨询	ENG VALVE		发动机燃油活门位置与指令位置不符。
L FUEL SPAR VAL R FUEL SPAR VAL	咨询	SPAR VALVE		燃油翼梁活门位置与指令位置不符。

滑油

信息	级别	灯	音响	状况
L ENG OIL PRESS R ENG OIL PRESS	警戒	L ENG OIL PRESS R ENG OIL PRESS	蜂鸣声	发动机滑油压力低。
L OIL FILTER R OIL FILTER	咨询			探测到受影响的发动机滑油过滤器被污染。

起动

信息	级别	灯	音响	状况
L ENG STARTER R ENG STARTER	咨询	VALVE		发动机起动机活门不在指令位置。
L STARTER CUTOUT R STARTER CUTOUT	警戒	VALVE	蜂鸣声	当指令关闭时，发动机起动活门打开。

反推

信息	级别	灯	音响	状况
L REV ISLN VAL R REV ISLN VAL	咨询	REV ISLN		受影响的发动机反推系统探测出故障。
L ENG REV LIMTD R ENG REV LIMTD	咨询			发动机反推未能展开或着陆时反推将被限制在慢车。

有 意 留 空

防火 第 8 章
目录 第 0 节

控制和指示器 8.10.1

发动机防火 8.10.1
发动机火警面板 8.10.1
燃油控制开关 8.10.2
火警灯 8.10.2

货舱和 APU 防火 8.10.2
货舱和 APU 火警面板 8.10.2
轮舱火警灯 8.10.4
APU 地面控制防火面板 8.10.4
火警/过热测试面板 8.10.6

系统说明 8.20.1

介绍 8.20.1

发动机防火 8.20.1
发动机火警探测 8.20.1
发动机火警 8.20.1
发动机灭火 8.20.2
发动机/APU 火警和超控开关 8.20.2
APU 防火 8.20.2
APU 火警探测 8.20.3
APU 火警 8.20.3
APU 灭火 8.20.3

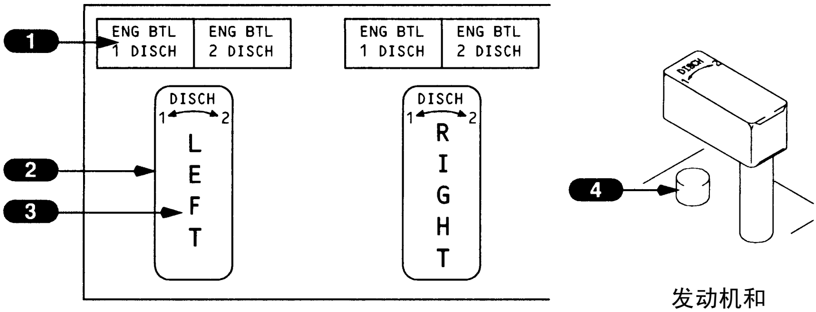
主起落架轮舱防火 8.20.4
主起落架轮舱火警探测 8.20.4
主起落架轮舱火警 8.20.4

货舱防火 8.20.4
货舱烟雾探测 8.20.4
货舱火警 8.20.4
货舱灭火 8.20.5

厕所防火...8.20.5
厕所火警探测...8.20.5
厕所灭火...8.20.5
火警探测系统故障测试...8.20.6
系统 EICAS 信息..8.30.1
防火系统 EICAS 信息...8.30.1

发动机防火

发动机火警面板



后中央操纵台

发动机和
APU 火警面板

1 发动机灭火瓶释放（ENG BTL DISCH）灯

亮（琥珀色）—相应的灭火瓶已释放或低压。

2 发动机灭火手柄

按入—正常位置，机械上锁；出现火警时自动解锁。

拉出—关闭相应的发动机和翼梁燃油活门，并且

- 关闭相应的发动机引气活门
- 跳开相应的发动机发电机
- 切断到相应发动机驱动液压泵的液压油
- 预位两套发动机灭火瓶。

转到 1 或 2 位—使选定的灭火瓶释放到发动机吊舱内。

转动到反方向—将另一个灭火瓶释放到相同的发动机吊舱内。

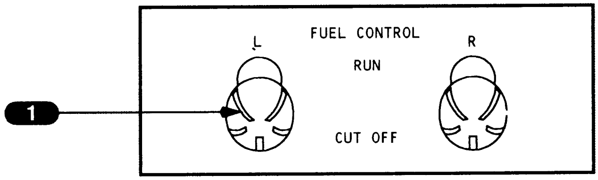
3 发动机火警灯

亮（红色）—探测到相应的发动机火警。

4 发动机和 APU 火警超控开关

按压—将相应的发动机或 APU 灭火手柄解锁。

燃油控制开关



操纵台

1 燃油控制（FUEL CONTROL）开关火警灯

亮（红色）—探测到相应的发动机火警。

火警灯



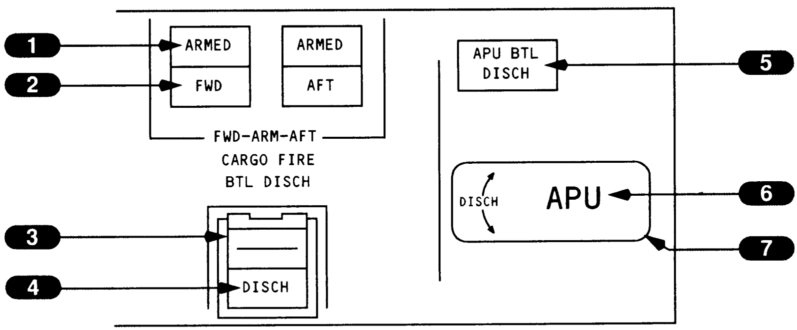
中央前面板

1 火警灯

亮（红色）—探测到一个发动机、APU、轮舱或货舱火警。

货舱和 APU 防火

货舱和 APU 火警面板



后中央操纵台

1 货舱火警预位（CARGO FIRE ARM）开关及灯

按压前预位（FWD ARMED）— 灯亮

- 预位所有货舱灭火瓶
- 关断两个再循环风扇

按压后预位（AFT ARMED）— 灯亮

- 预位所有货舱灭火瓶
- 关断两个再循环风扇
- 抑制两个组件的高流量操作

OFF —正常位置

2 货舱火警（CARGO FIRE）灯（FWD 或 AFT）

亮（红色）—相应的货舱内探测到烟雾。

3 货舱灭火瓶释放开关（BTL DISCH）

按压—向预位的（ARMED）货舱释放灭火瓶。

4 货舱灭火瓶释放灯（DISCH）

亮（琥珀色）—任一灭火瓶已释放或低压。

5 APU 灭火瓶释放灯（APU BTL DISCH）

亮（琥珀色）—灭火瓶已释放或低压。

6 APU 火警灯

亮（红色）—探测到 APU 火警。

7 APU 灭火手柄

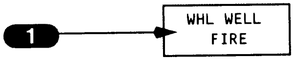
按入—正常位置，机械上锁；如出现火警将自动解锁。

拔出—关闭 APU 燃油活门，并且：

- 跳开 APU 发电机
- 关闭 APU 供气活门
- 关闭 APU
- 预位 APU 灭火瓶

转动—任何方向都使 APU 灭火瓶释放到 APU 舱内。

轮舱火警灯

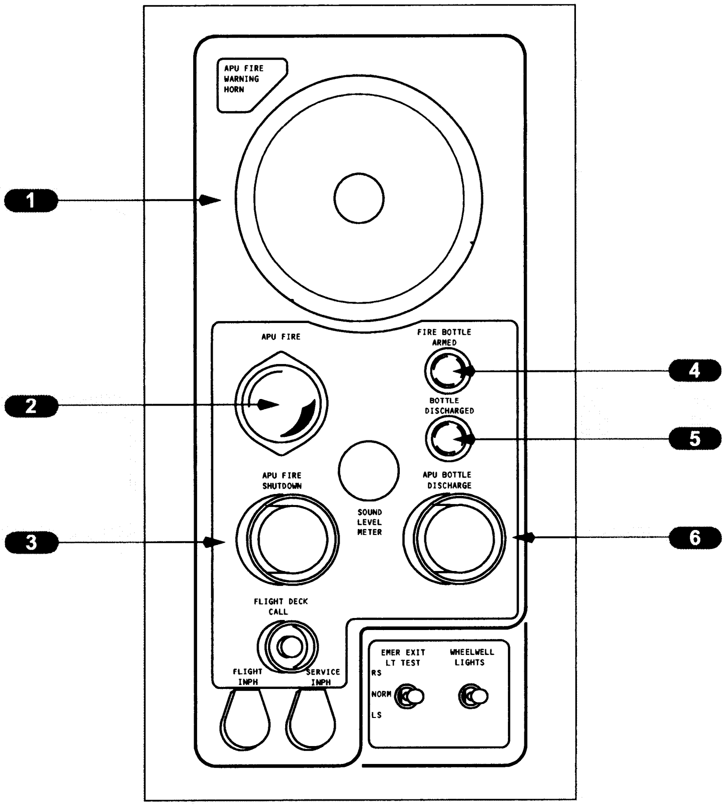


中央前面板

1 轮舱（**WHL**）火警（**WELL FIRE**）灯

亮（红色）——一个或两个主起落架轮舱内探测到火警。

APU 地面控制防火面板



前轮支柱

1 APU 火警喇叭

在地面操作期间，APU 火警时，间断地发出声响。

2 APU 火警灯

亮（红色）—探测到 APU 火警。

如探测到火警则 APU 自动停车。

3 APU 火警关车（APU FIRE SHUTDOWN）开关

按压—

- 关闭 APU 燃油活门，并跳开 APU 发电机
- 关闭 APU 供气活门并使 APU 关车
- 预位 APU 灭火瓶

4 APU 灭火瓶预位（APU FIRE BOTTLE ARMED）灯

亮（琥珀色）—APU 灭火瓶预位。

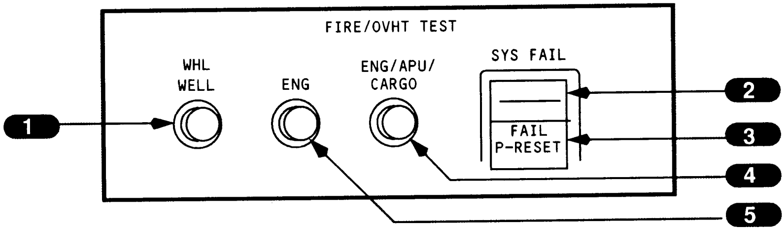
5 APU 灭火瓶释放（BOTTLE DISCHARGED）灯

亮（琥珀色）—APU 灭火瓶已释放或低压。

6 APU 灭火瓶释放（APU BOTTLE DISCHARGE）开关

按压—向 APU 舱内释放 APU 灭火瓶。

火警/过热测试面板



后中央操纵台

1 轮舱（**WHL**）火警测试开关

按压并保持—启动轮舱火警测试。

2 系统失效（**FAIL P-RESET**）灯

亮（琥珀色）—指示下列系统之一的探测器失效：

- 发动机火警
- 发动机吊舱过热
- 涡轮过热
- 支柱过热
- APU 火警
- 货舱火警

3 系统失效（**SYS FAIL**）复位开关（**FAIL P-RESET**）

按压—失效（FAIL）灯灭，并为其它系统复位监视器。

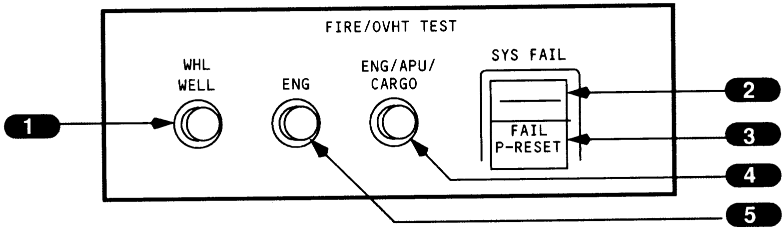
4 **ENG/APU/CARGO** 测试开关

按压并保持—启动发动机、APU、货舱火警/过热测试。

5 发动机（**ENG**）火警测试开关

按压并保持—给涡轮和支柱探测器输入一个火警/过热信号。

火警/过热测试面板



后中央操纵台

1 轮舱（WHL）火警测试开关

按压并保持—启动轮舱火警测试。

2 系统失效（FAIL P-RESET）灯

亮（琥珀色）—指示下列系统之一的探测器失效：

- 发动机火警
- 发动机吊舱过热
- 涡轮过热
- 支柱过热
- APU 火警
- 货舱火警

3 系统失效（SYS FAIL）复位开关（FAIL P-RESET）

按压—失效（FAIL）灯灭，并为其它系统复位监视器。

4 ENG/APU/CARGO 测试开关

按压并保持—启动发动机、APU、货舱火警/过热测试。

5 发动机（ENG）火警测试开关

按压并保持—给涡轮和支柱探测器输入一个火警/过热信号。

有 意 留 空

介绍

下列设备装有火警探测和灭火系统：

- 两台发动机
- APU
- 前和后货舱
- 厕所

主起落架轮舱有火警探测系统，但是没有灭火系统。如没有相应的火警，本系统将不单独探测刹车过热。

有关设备排烟、设备过热探测、引气管道泄漏的详细信息，请参阅第二章（气源系统）。

发动机防火

发动机防火由以下系统组成：

- 发动机火警探测
- 发动机火警警告
- 发动机灭火

发动机火警探测

每个发动机吊舱内装有探测环路用于火警探测。火警探测系统失效时，系统失效（SYS FAIL）灯亮，并且显示 EICAS 咨询信息火警/过热系统（FIRE/OVHT SYS）。SYS FAIL（系统失效）灯和咨询信息都可以复位，以便对剩余的系统进行监控。

发动机火警

发动机火警的指示为：

- 火警警铃响
- 主警告灯亮
- 发动机灭火手柄“左”（LEFT）或“右”（RIGHT）火警灯亮
- 单个火警灯亮
- 发动机燃油控制开关火警灯亮
- EICAS 显示 L 或 R ENGINE FIRE（左或右发动机火警）警告信息
- 发动机火警开关松锁

只要火警信号存在，火警灯就保持亮。采用下列任一措施可取消火警喇叭声响：

- 灭火
- 按压任一主警告/警戒复位开关
- 拔出相应的灭火手柄

发动机灭火

安装有四个发动机灭火瓶，每台发动机两个。可以向任一发动机释放一个或两个灭火瓶。

拔出发动机灭火手柄，则相应发动机：

- 燃油被切断
- 引气活门关闭
- 发电机跳开
- 发动机驱动液压泵的液压油被切断
- 灭火瓶预位。

向任一方向转动灭火手柄，则使单个灭火瓶向相应的发动机释放。向另一方向转动灭火手柄就使另一个灭火瓶向同一发动机释放。

如某一灭火瓶已释放或低压：

- “发动机 1 号或 2 号灭火瓶释放”灯（ENG BTL 1 或 2 DISCH）亮
- EICAS 显示“发动机 1 或 2 号灭火瓶”（ENG BTL 1 或 2）咨询信息

发动机/APU 火警和超控开关

发动机和 APU 灭火手柄都被机械锁定在下位以防止意外启动。当探测到火警时，相应的手柄被电动松锁从而可被拉出。可按压灭火手柄下方的“火警超控开关”来人工松锁灭火手柄。

APU 防火

APU 防火包括以下系统:

- APU 火警探测
- APU 火警警告
- APU 灭火

APU 火警探测

APU 舱中装有火警探测环路。但不具有 APU 过热探测功能。APU 火警探测系统故障时，SYSTEM FAIL（系统失效）灯亮，并且显示 EICAS 咨询信息“火警/过热系统”（FIRE/OVHT SYS）。SYSTEM FAIL（系统失效）灯和咨询信息可复位，以便监控其余系统。

APU 火警

APU 火警指示包括：
- 火警喇叭响
- 主警告（WARNING）灯亮
- APU 火警警告灯亮
- 单个火警（FIRE）灯亮
- EICAS 显示“APU 火警”（APU FIRE）警告信息
- APU 自动关车
- APU 灭火手柄松锁

除了上述 APU 火井警告之外，如飞机在地面时 APU 失火，装在前起落架减震支柱上的火警喇叭会响，同时 APU 地面控制面板上的火警灯亮。

只要火警信号存在，火警灯就一直亮。火警铃声（若在地面发生 APU 火警则还有喇叭响）可用下列任一措施取消：
- 灭火
- 按压任一主警告/警戒复位开关
- 拉出 APU 灭火手柄
- 当飞机在地面时，可按压 APU 火警关车开关

APU 灭火

安装有一个 APU 灭火瓶，拉出 APU 灭火手柄：

- 切断 APU 燃油
- 关闭引气活门
- 跳开 APU 发电机
- 预位灭火瓶。

向任一方向转动灭火手柄，将使灭火瓶向 APU 舱内释放。当灭火瓶已释放或压力低时：
- “APU 灭火瓶释放”（APU BTL DISCH）灯亮；
- 显示 EICAS 咨询信息“APU 灭火瓶”（APU BTL）。

主起落架轮舱防火

主起落架轮舱仅有火警探测和警告功能。并无灭火系统。前起落架轮舱无火警探测系统。

主起落架轮舱火警探测

主轮舱火警探测系统包括一套单个火警探测环路。

主起落架轮舱火警警告

主轮舱火警警告包括：

- 火警喇叭响
- 主警告（WARNING）灯亮
- 轮舱火警（WHL WELL FIRE）警告灯亮
- 单个火警（FIRE）警告灯亮
- 显示 EICAS 警告信息“轮舱火警”（WHEEL WELL FIRE）

只要火警信号存在，火警灯就一直亮。可用下列任一动作消除火警喇叭：

- 灭火
- 按压任一主警告/警戒复位开关

货舱防火

货舱防火包括下列系统:

- 货舱烟雾探测
- 货舱火警
- 货舱灭火

货舱烟雾探测

前、后货舱各装有烟雾探测器。

“系统失效”（SYS FAIL）灯亮并且显示 EICAS 咨询信息“火警/过热系统”（FIRE/OVHT SYS），表明货舱烟雾探测系统故障。SYS FAIL 灯可复位，以便监控其它系统。

货舱火警

货舱火警指示包括：

- 火警喇叭响
- 主警告（WARNING）灯亮
- 前（FWD）、后（AFT）货舱火警灯亮

- 单个火警（FIRE）警告灯亮
- 显示 EICAS 警告信息“前或后货舱火警”（FWD 或 AFT CARGO FIRE）

只要火警信号存在，火警灯就一直亮。可用下列任一措施取消火警警铃：

- 灭火并清除烟雾
- 按压任一主警告/警戒复位开关
- 按压亮着的货舱预位（ARMED）开关

货舱灭火

安装有用于货舱灭火的灭火瓶。按压前（FWD）或后（AFT）货舱预位（ARMED）开关预位相应的货舱灭火瓶。

按压货舱灭火瓶释放开关后灭火瓶将开始释放，一号灭火瓶会立即释放到所选的货舱内。在按压货舱灭火瓶释放（DISCH）开关几秒钟后，EICAS 显示咨询信息“货舱灭火瓶 1 号”（CARGO BTL 1），2 号灭火瓶将稍后或以减少的流量向选择的货舱释放。在 2 号灭火瓶开始释放几秒钟后，EICAS 显示咨询信息“货舱灭火瓶 2 号”（CARGO BTL 2）。任何一个灭火瓶释放时，“释放”（DISCH）灯亮。

厕所防火

厕所防火包括以下系统：

- 厕所火警探测和信号显示
- 厕所废物箱橱柜自动灭火

厕所火警探测和信号显示

每个厕所有一个烟雾探测器。当探测到烟雾时，厕所和客舱就发出音响警告。取决于飞机构形，客舱厕所烟雾探测信号显示包括喇叭、音频，闪亮的厕所呼叫灯或在相应乘务员站位的主呼叫灯亮起。

驾驶舱内没有厕所烟雾探测的信号显示。

厕所灭火

每个厕所的废物箱内有一个灭火瓶，且：

- 灭火瓶自动操作。
- 驾驶舱内没有厕所灭火瓶操作的信号显示。

火警探测系统故障测试

刚刚接通电源时，会出现发动机火警探测器、APU 火警探测器和货舱烟雾探测器的自动测试。可通过火警/过热测试面板人工测试各个火警和过热传感器。

EICAS 防火信息

可能显示下列 EICAS 信息。

信息	级别	灯	音响	条件
APU BTL	咨询	APU BTL DISCH		APU 灭火瓶压力低。
APU FIRE	警告	APU	火警铃	探测到 APU 火警。
CARGO BTL 1 CARGO BTL 2	咨询	DISCH		货舱 1 号或 2 号灭火瓶压力低。
AFT CARGO FIRE FWD CARGO FIRE	警告	AFT FWD	火警铃	受影响的货舱探测到烟雾。
L ENG BTL 1 L ENG BTL 2 R ENG BTL 1 R ENG BTL 2	咨询	ENG BTL 1 DISCH ENG BTL 2 DISCH		发动机 1 号或 2 号灭火瓶压力低。
L ENGINE FIRE R ENGINE FIRE	警告	LEFT RIGHT	火警铃	发动机探测到火警。
FIRE/OVHT SYS	咨询	FAIL P-RESET		状态页面上显示的环路，其火警或过热探测失效。
WHEEL WELL FIRE	警告	WHL WELL FIRE	火警铃	一个主轮舱探测到火警。

有 意 留 空

飞行操纵 第 9 章
目录 第 0 节

控制和指示器 9.10.1

俯仰和安定面配平系统 9.10.1
驾驶盘和操纵杆 9.10.1
安定面配平系统 9.10.2
安定面配平灯 9.10.3

副翼和方向舵配平控制 9.10.3
副翼配平指示器 9.10.3
副翼与方向舵配平 9.10.4

方向舵系统 9.10.4
方向舵/刹车脚蹬 9.10.4
EICAS 状态显示 9.10.5
偏航阻尼器开关 9.10.5
方向舵系统灯 9.10.6
飞行操纵关断开关 9.10.6

减速板 9.10.7
减速板手柄 9.10.7
减速板与副翼灯 9.10.7

襟翼系统 9.10.8
襟翼控制 9.10.8
襟翼位置指示器/备用襟翼选择器 9.10.10

系统说明 9.20.1

介绍 9.20.1

飞行员操纵装置 9.20.1

飞行操纵面 9.20.2
飞行操纵面位置 9.20.2

俯仰控制 9.20.2
升降舵 9.20.2
作动筒控制液压分配 9.20.4
安定面配平控制 9.20.5

电动配平 9.20.5
备用配平 9.20.5
自动配平 9.20.5
非正常操纵 9.20.5
俯仰增益系统（PES） 9.20.6

横滚操纵 9.20.6
副翼 9.20.6

偏航操纵 9.20.7
方向舵 9.20.7
方向舵比率 9.20.7
偏航阻尼 9.20.8

扰流板 9.20.8
扰流板减速操纵 9.20.8

襟翼和缝翼 9.20.9
襟翼和缝翼操作顺序 9.20.9
襟翼卸载 9.20.10

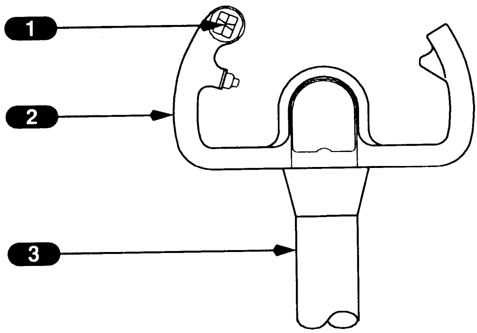
襟翼/缝翼非正常操作 9.20.10
备用襟翼操作 9.20.10
前缘不一致 9.20.10
前缘不对称 9.20.11
后缘不一致 9.20.11
后缘不对称 9.20.11
卸载不工作 9.20.11

EICAS 信息 9.30.1

EICAS 飞行操纵信息 9.30.1

俯仰和安定面配平系统

驾驶盘和操纵杆



驾驶盘

1 俯仰配平开关

弹簧保持在中立位。

按压（两个开关）—发出电信号使安定面移动。

2 驾驶盘

转动—使副翼和扰流板沿所需方向偏转。

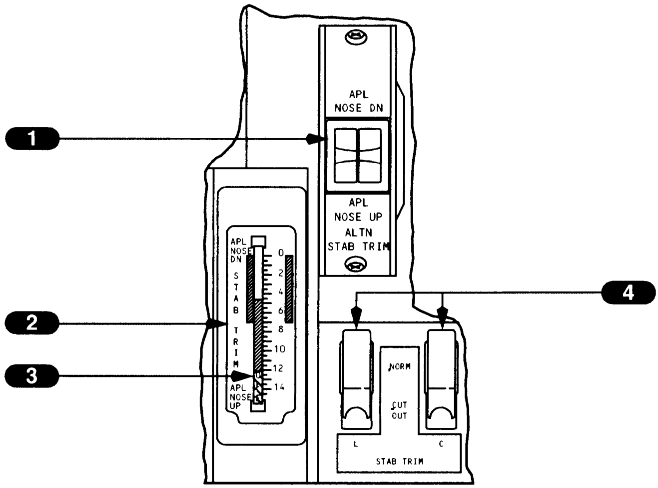
使用副翼配平使之移动并保持在偏移位置。

3 操纵杆

推/拉—

- 使升降舵偏转
- 在运动方向与安定面配平方向相反时，停止配平

安定面配平系统



操纵台

1 **备用安定面配平（ALTN STAB TRIM）开关**

弹簧固定在中立位。

按压（两个开关）—

- 发出电信号使安定面移动
- 平衡不一致的配平指令

2 **安定面配平（STAB TRIM）指示器**

- 以配平单位指示安定面位置
- 绿色区域指示允许的起飞范围

3 **安定面配平断开（OFF）信号旗**

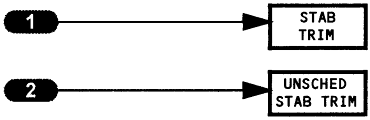
配平指示器不工作

4 **安定面配平（STAB TRIM）关断电门**

正常（NORM）—为相应的安定面配平控制模块提供液压动力

关断（CUT OUT）—关断向各安定面配平控制模块提供液压动力的相应左或中央液压系统。

安定面配平灯



顶板

1 安定面配平（**STAB TRIM**）灯

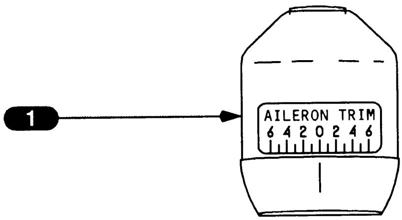
亮（琥珀色）—安定面配平率为驾驶盘安定面配平开关正常控制速率的一半。

2 非计划的安定面配平（**UNSCHED STAB TRIM**）灯

亮（琥珀色）—探测到非指令性的安定面移动。

副翼和方向舵配平控制

副翼配平指示器

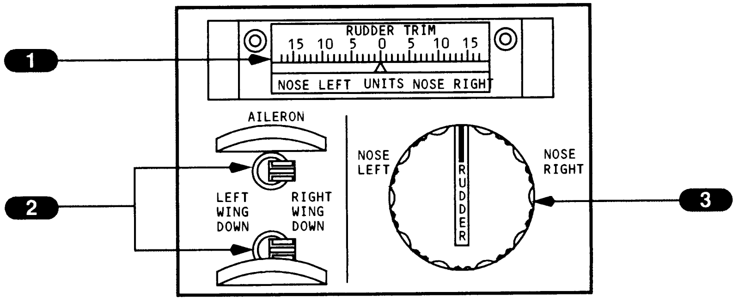


驾驶盘

1 副翼配平指示器

指示副翼配平单位。

副翼和方向舵配平



后中央操纵台

1 方向舵配平指示器

指示方向舵配平单位。

2 副翼配平开关

弹簧—保持在中立位。

按压（两个开关）—沿所需方向移动驾驶盘、副翼、扰流片。

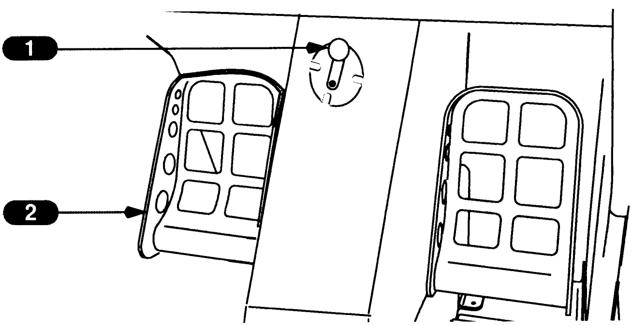
3 方向舵配平控制器

弹簧—保持在中立位。

转动—沿所需方向移动方向舵脚蹬和方向舵。

方向舵系统

方向舵/刹车脚蹬



1 方向舵脚蹬调节摇柄

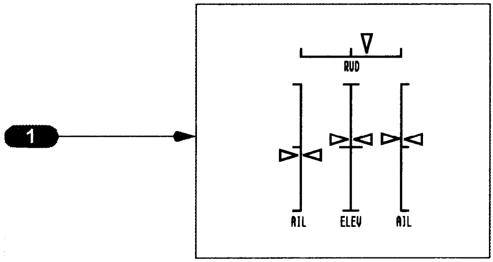
拉出并转动—向前或向后调节方向舵脚蹬。

2 方向舵脚蹬

按压—沿所需方向偏转方向舵。

有关刹车和前轮转弯的说明，请参阅第 14 章：起落架。

EICAS 状态显示

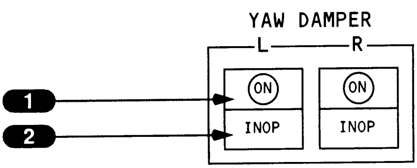


状态显示

1 方向舵、副翼和升降舵（RUD、AIL、ELEV）位置

指示方向舵、副翼、升降舵飞行操纵面的偏转。

偏航阻尼器开关



顶板

1 偏航阻尼器电门

ON—指令接通偏航阻尼器。

OFF（看不见 ON）—指令关闭偏航阻尼器。

2 偏航阻尼器不工作（INOP）灯

亮（琥珀色）—偏航阻尼器关闭或者失效。

方向舵系统灯

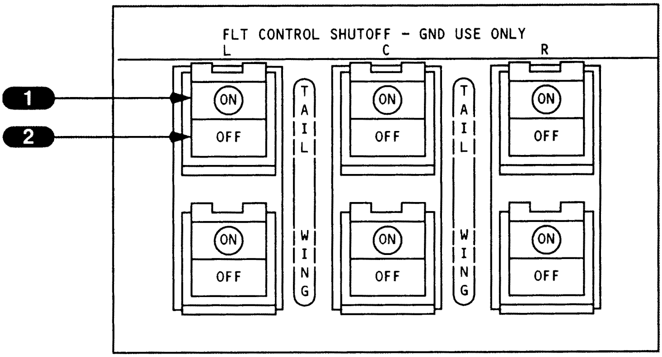


顶板

1 方向舵比率灯

亮（琥珀色）—方向舵比率系统失效。

飞行操纵关断开关



附件面板

1 飞行（FLT）操纵关断（CONTROL SHUTOFF）开关

ON—指令打开飞行操纵活门

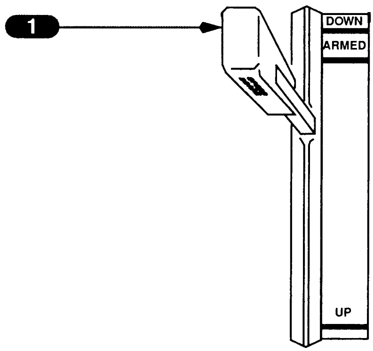
OFF（看不见 ON）—指令关闭飞行操纵活门。

2 飞行操纵关断关（**OFF**）灯

亮（琥珀色）—飞行操纵活门关闭。

减速板

减速板手柄



操纵台

1 减速板手柄

DOWN（下卡）—所有扰流板收起。

ARMED—

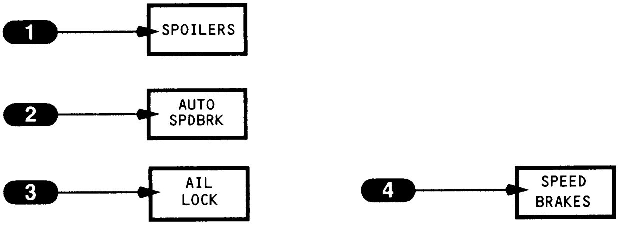
- 自动减速板系统预位
- 着陆后，减速板手柄自动移到 UP 位，扰流板放出

UP（升起）—所需扰流板升到空中或地面最大位置（可选择中间位）。

在地面：

- 当任一推力手柄前推至起飞推力位置时，减速板手柄移至下卡位且全部扰流板收回
- 当任一反推手柄移到反推慢车卡位时，减速板手柄移至 UP（升起）位且全部扰流板伸出。

减速板和副翼灯



顶板　　　　中央前面板

1 扰流板灯

亮（琥珀色）— 一对或多对扰流板系统故障。

2 自动减速板（AUTO SPDBRK）灯

亮（琥珀色）— 探测到自动减速板系统故障。

3 副翼锁定（AIL LOCK）灯

亮（琥珀色）— 副翼锁定作动器与指令位置不符。

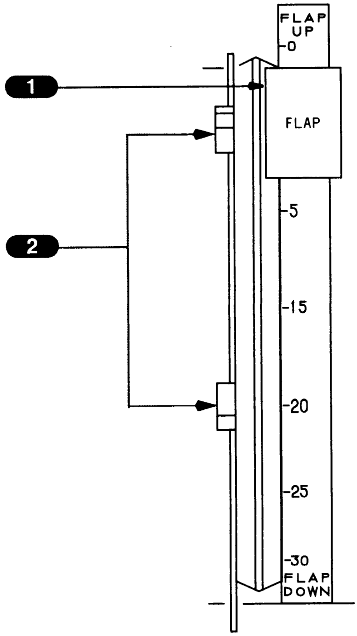
4 减速板灯

亮（琥珀色）— 在以下情况时，减速板放出：

- 无线电高度在 800 英尺或以下，或
- 襟翼在着陆位置

襟翼系统

襟翼操纵



操纵台

1 襟翼手柄

液压定位缝翼和襟翼。

UP（上）—缝翼和襟翼收回。

1—

- 缝翼放出至中间位置
- 襟翼保持收回

5、15 和 20—

- 缝翼保持在中间位置
- 襟翼放出至指令位置
- 襟翼放出的同时内侧副翼放下
- 襟翼卸载系统在襟翼 20 时预位

25—

- 缝翼放出至完全放出位置
- 襟翼放出至 25

30—

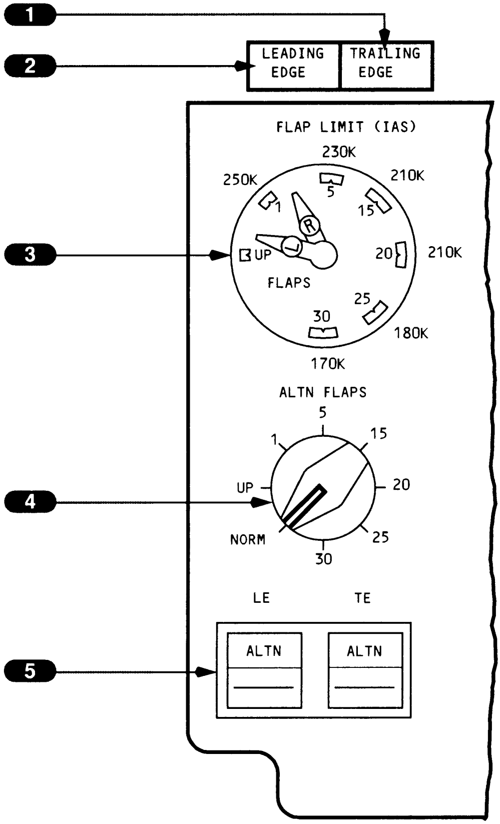
- 缝翼保持在完全放出位置
- 襟翼放出至 30

2 襟翼手柄卡位

1—防止缝翼意外收起。

20—防止襟翼意外收起超过复飞位置。

襟翼位置指示器/备用襟翼选择器



中央前面板

1 后缘（TRAILING EDGE）灯

亮（琥珀色）—

- 存在襟翼不一致的情况
- 存在襟翼不对称的情况
- 需要时，襟翼卸载系统不起作用

2 前缘（LEADING EDGE）灯

亮（琥珀色）—

- 存在缝翼不一致的情况
- 存在缝翼不对称的情况

3 襟翼位置指示器

指示襟翼位置。

UP（收上）—全部缝翼/襟翼收上。

在 UP 和位置 1 之间—缝翼在收上和中间位置之间。

1 至 30—襟翼在指示位置。

4 备用襟翼选择器

NORM—襟翼正常操作，备用系统未使用。

UP—缝翼和襟翼收上。

1—

- 缝翼放出至中间位置
- 襟翼保持收上

5 至 20—

- 缝翼保持在中间位置
- 襟翼放出至指令位置

“备用襟翼开关”必须在 ALTN（备用）位时缝翼和襟翼才能移动。

5 备用（ALTN）襟翼开关

ALTN—

- 预位选定的前缘缝翼/后缘襟翼备用驱动装置
- 切断所选的前缘缝翼/后缘襟翼驱动系统的液压动力。

OFF（看不见 ALTN）—备用襟翼/缝翼指令不起作用。

有 意 留 空

3 襟翼位置指示器

指示襟翼位置。

UP（收上）—全部缝翼/襟翼收上。

在 UP 和位置 1 之间—缝翼在收上和中间位置之间。

1 至 30—襟翼在指示位置。

4 备用襟翼选择器

NORM—襟翼正常操作，备用系统未使用。

UP—缝翼和襟翼收上。

1—

- 缝翼放出至中间位置
- 襟翼保持收上

5 至 20—

- 缝翼保持在中间位置
- 襟翼放出至指令位置

“备用襟翼开关”必须在 ALTN（备用）位时缝翼和襟翼才能移动。

5 备用（ALTN）襟翼开关

ALTN—

- 预位选定的前缘缝翼/后缘襟翼备用驱动装置
- 切断所选的前缘缝翼/后缘襟翼驱动系统的液压动力。

OFF（看不见 ALTN）—备用襟翼/缝翼指令不起作用。

有 意 留 空

介绍

主飞行操纵面是升降舵、副翼和方向舵。操纵杆、驾驶盘、方向舵脚蹬控制这些飞行操纵面。主飞行操纵由可靠的液压系统提供动力，无人工恢复控制。

次飞行操纵面包括一个可移动水平安定面、扰流板以及前缘和后缘襟翼。扰流板在帮助副翼进行横滚控制时是不对称的，而在作为减速板使用时则是对称的。

有 6 个带护盖的飞行操纵关断开关，这些开关控制着操纵副翼、扰流板、升降舵和方向舵的液压动力。当某个飞行操纵活门关闭时，飞行操纵关断关（OFF）灯亮，EICAS 上显示 L，C 或 R WING HYD VAL 或 L，C 或 R TAIL HYD VAL 咨询信息。如两个或更多的 OFF（关断）灯亮，EICAS 显示 FLT CONT VALS 咨询信息。

飞行员操纵装置

飞行员操纵装置包括：

- 两个操纵杆
- 两个驾驶盘
- 两套方向舵脚蹬
- 驾驶盘安定面配平开关
- 减速板手柄
- 襟翼手柄
- 副翼配平开关
- 方向舵配平开关
- 备用安定面配平开关

操纵杆和驾驶盘之间是通过卡阻超控机械联结的，当某个操纵杆或驾驶盘出现卡阻时，飞行员可以通过向另一个操纵杆或驾驶盘施加力量来克服卡阻从而保持控制。当飞行操纵的受限部分旁通时，可能丧失部分操纵有效性。

两侧的方向舵脚蹬很紧密的联结在一起。

可通过减速板手柄对扰流板进行人工或自动对称作动。

飞行操纵面

以下操纵面用于飞机的俯仰控制：

- 两个升降舵
- 一个可移动水平安定面

以下操纵面用于飞机的横滚控制：

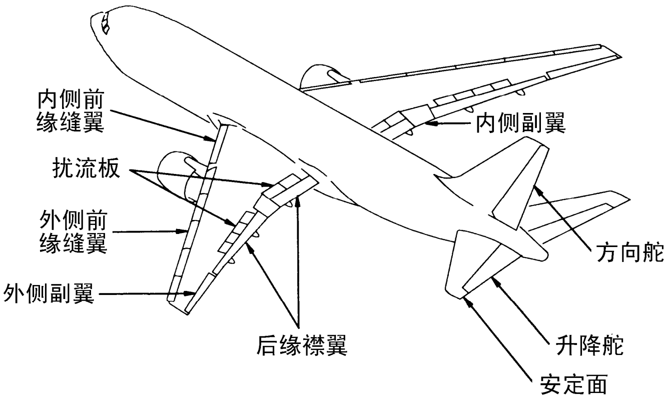
- 四个副翼
- 十二个扰流板

一个单独的方向舵提供偏航操纵。

襟翼和缝翼提供起飞、进近和着陆时的高升力。

对称的扰流板作为减速板使用。

飞行操纵面位置



俯仰控制

俯仰操纵面包括两个升降舵和一个安定面。

升降舵

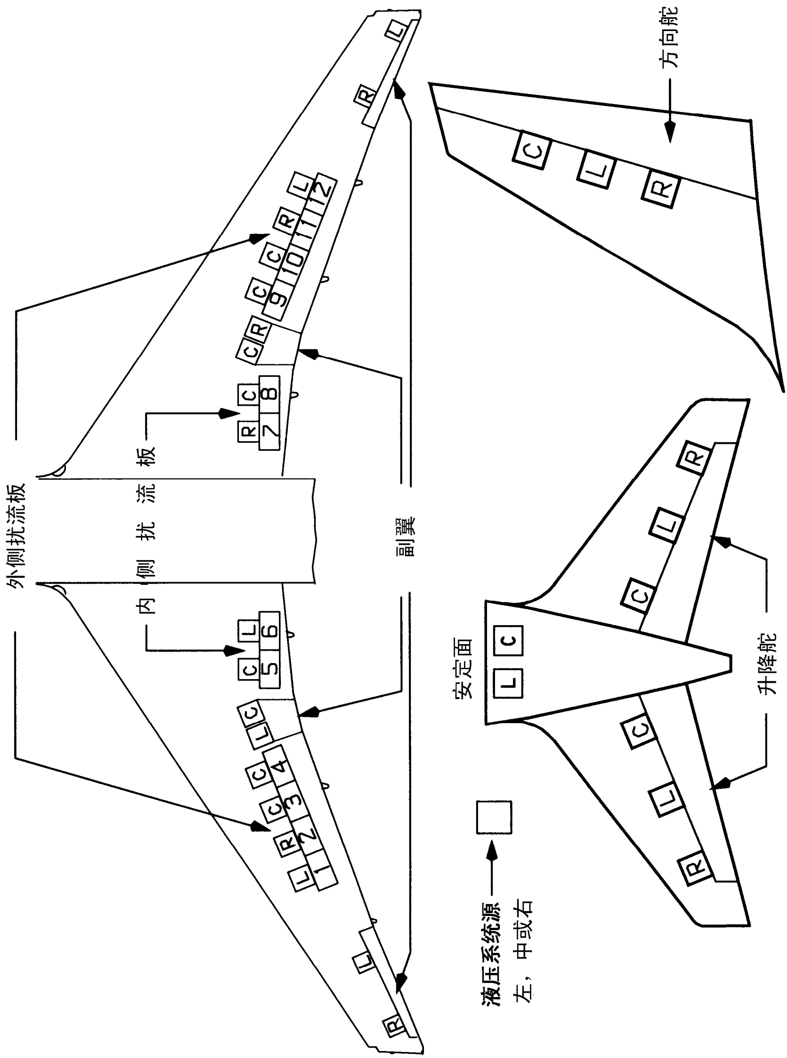
移动操纵杆将给液压作动筒发出信号移动升降舵。

升降舵位置显示在 EICAS 状态显示上，指针分别表示左和右升降舵偏转量。指示刻度极限时表示升降舵已达到偏转极限。

如果一个操纵杆卡阻，则对另一个操纵杆施加很大的向前或向后的力可使两个操纵杆超控。从而可使用不受卡阻的操纵杆进行俯仰操纵。

两个升降舵感觉系统向飞行员操纵杆提供人工感觉力。左和中央液压系统失效后，由机械弹簧提供感觉力。

作动器控制液压分配



安定面配平控制

安定面由左和中央液压系统提供液压动力。向安定面配平控制模块发出安定面位置指令后，该模块控制安定面的液压动力。有两个控制模块，每个安定面液压源一个。

安定面位置可由位于操纵台的两个安定面位置指示器显示。绿区指示起飞的正常配平设置。

安定面的配平控制有三种方式：

- 电动
- 备用
- 自动

电动配平

必须同时按压驾驶盘上的两个电动俯仰配平开关以指令配平改变。

襟翼收上时安定面配平设定小于 1.5 个单位，要求使用备用配平系统。

备用配平

备用配平控制是通过操纵台上的备用安定面配平开关进行的。同时按压两个开关将指令配平改变并提供更大的安定面配平行程范围。信号使任何其他冲突的配平输入相互抵消。

自动配平

安定面由自动驾驶自动控制。

安定面自动配平仅使用一套配平控制模块并且以电动配平或备用配平速率的一半进行配平。

非正常操作

如果接通单套自动驾驶，则电动配平将导致自动驾驶断开；如果接通多套自动驾驶，则电动配平开关会受到抑制。备用配平不会引起自动驾驶脱开。

当探测到非指令的安定面运动，“非指令性安定面配平”（UNSCHED STAB TRIM）灯亮，EICAS 显示“非指令性安定面配平”（UNSCHD STAB TRIM）警戒信息。

如果在接通单套自动驾驶时使用备用配平，灯和信息也会出现。

左、中安定面切断开关控制着相应的安定面配平控制模块液压动力，将两个开关放到 CUTOUT（切断）位可切断安定面所有液压动力。
操纵杆可用于中断安定面配平指令。这项性能可使飞行员快速阻止非指令性的配平改变。操纵杆向安定面配平相反的方向偏转，可中断安定面配平指令。

如电动或者备用安定面配平速率为正常驾驶盘安定面配平开关速率的一半时，“安定面配平”（STAB TRIM）灯亮，EICAS 显示“安定面配平”（STAB TRIM）咨询信息。

如果故障只发生在电动配平控制上，则使用备用配平可获得全配平速率。

俯仰增益系统（PES）

俯仰增益系统（PES）包括右系统的一个液压马达驱动泵，该泵使用左配平系统累积的液压油操作安定面。在飞行中，如左和中液压系统故障，PES 会自动启动。仅电动配平可用，其配平速率约为正常速率的 1/4。此时备用和自动配平均不可用。

横滚操纵

每个机翼外侧后缘襟翼的两侧装有两个副翼。副翼表面的偏转与驾驶盘的偏转成比例。驾驶盘转动几度后，扰流板开始放出以加强横滚操纵。随着操纵面偏转增大，需施加在驾驶盘上的力同时也增加。

两个驾驶盘是连接的，如果一个驾驶盘卡阻，可通过施加很大的操纵力使驾驶盘超控。然后使用未卡阻的驾驶盘进行横滚操纵。

内侧副翼随后缘襟翼放出而放下。

副翼

副翼的位置显示在 EICAS 状态显示上。位置指示器上的全刻度指示表示副翼的最大偏转。

必须同时按压位于后中央操纵台上的两个副翼配平开关以指令配平改变。要使副翼配平设定精确，必须有来自三个液压系统中任何一个的液压动力。

位于每个操纵杆顶端的刻度表指示副翼配平量。

注：如果在自动驾驶接通时，飞行机组无意中起动了副翼配平，那么重新定位副翼中立点对机组来讲就不是很明显。当自动驾驶脱开时，驾驶盘和副翼就移至新的（有可能是不希望的）中立点，并且飞机将按配平输入比例横滚。

副翼锁定控制系统在低速飞行时允许外侧副翼达到全行程，而高速飞行时锁定外侧副翼。这样在低速时可提供所需的横滚能力，而在高速时可防止操纵过量。

"副翼锁定"（AIL LOCK）灯亮并且 EICAS 显示"副翼锁定"（AILERON LOCKOUT）的咨询信息，表示副翼锁定作动筒和指令位置不符。在高速时，它可能表示一个或两个外侧副翼不能锁定，在低速时出现 EICAS 信息和灯亮则可能意味着一个或两个外侧副翼不能解锁。

偏航操纵

单个方向舵提供偏航操纵。两个偏航阻尼器通过方向舵操纵系统操作提高方向稳定性。

方向舵

方向舵位置显示在 EICAS 状态显示上。在地面，全刻度指示对应着方向舵的最大偏转。

方向舵配平控制器可用于指令配平变化。方向舵配平指示器显示出指令的方向舵配平单位。

方向舵比率

方向舵比率变换器对来自方向舵脚蹬和配平控制的信号进行修正。当空速增加时，比率变换器降低飞行员输入信号的灵敏度，从而减小方向舵偏转量。

比率变换器接收大气数据计算机的空速输入信号，并向由左液压系统提供液压动力的作动筒发出控制信号。然后作动筒将缓冲飞行员对方向舵输入的信号。

“方向舵比率”（RUDDER RATIO）灯亮且 EICAS 显示“方向舵比率”（RUDDER RATIO）咨询信息，表示方向舵比率系统故障。在高速情况下，左液压系统作动筒将自动释压，限制方向舵偏转量以提供方向舵结构保护。尽管如此，在高空速情况下，应避免粗猛地蹬方向舵。在低空速情况下，其余两个方向舵作动筒提供足够的控制力，使方向舵完全偏转。

如果左液压系统正向比率变换器提供正常的压力，则故障可能导致在所有空速情况下方向舵偏转受限制。这就需要遵守侧风和自动着陆限制。

偏航阻尼

偏航阻尼器系统用于提高飞机的转弯协调性和抑制荷兰滚。
当一套偏航阻尼器不工作时，偏航阻尼器“不工作”（INOP）灯亮且 EICAS 显示“左或右偏航阻尼器”（L 或 R YAW DAMPER）咨询信息。

扰流板

在每个机翼的上表面安装有六块扰流板。两个机翼上相应的扰流板呈对称分布。

在空中和地面上，扰流板可用作减速板以增加飞机的阻力并减小升力。同时，扰流板还可根据驾驶盘的指令辅助进行横滚操纵。

扰流板/减速板操作

减速板由位于操纵台的减速板手柄控制。减速板手柄标有三个卡位：
- DOWN（下卡位）
- ARMED（预位）
- UP（升起）

减速板手柄可放置在 ARMED 和 UP 的中间位置。

如减速板手柄放在 ARMED 位，当起落架完全接地（无倾斜）且推力手柄在慢车时，减速板手柄后移到 UP 位，且扰流板完全伸出。

在地面当任一反推手柄移到反推慢车卡位，减速板手柄将后移到 UP 位且扰流板完全放出。此时，减速板手柄不需要放在 ARMED 位。

当无线电高度为 800 英尺或更低，或者襟翼在着陆位置时，“减速板”(SPEEDBRAKES)灯亮。

当“减速板”（SPEEDBRAKES）灯亮起时，EICAS 显示“减速板伸出”（SPEEDBRAKES EXT）警戒信息，且主警戒灯和蜂鸣器起动。

“自动减速板”（AUTO SPDBRK）灯亮，且 EICAS 显示“自动减速板”（AUTO SPEEDBRAKE）咨询信息，指示自动减速板系统内有故障，可能导致减速板不能自动升起。

如果减速板手柄已预位，这些灯和信息表示有故障，该故障可能造成在空中减速板意外放出。减速板手柄应放回 DOWN（下卡）位。减速板仍可以人工操纵。

“扰流板”（SPOILERS）灯亮，且 EICAS 显示“扰流板”（SPOILERS）咨询信息，表示一对或多对扰流板故障。

襟翼和缝翼

后缘襟翼和前缘缝翼是高升力装置，它们在起飞、进近和着陆时增加机翼升力并降低飞机的失速速度。

襟翼位置指示器内的两个指针用于指示襟翼和缝翼的位置。左（L）和右（R）指针指示左、右机翼的襟翼和缝翼。右指针通常被左指针遮住。

在襟翼位置 1 时，仅有缝翼可移动，襟翼 5、15、20 位是起飞襟翼位置。襟翼 25 和 30 位是着陆襟翼位置。襟翼位置 20 用于某些非正常的着陆状况。

襟翼和缝翼操作顺序

当襟翼手柄在 UP（收上）卡位时，指令所有的襟翼和缝翼收回，并且襟翼位置指示器指向 UP（收上）位置。将襟翼手柄后移可选择襟翼位置 1、5、15、20、25 和 30。

从襟翼收上（UP）位置开始，选择襟翼 1 将使缝翼移至中间位置，襟翼仍在收上位。当缝翼在过渡中，位置指示器指针移到 UP（收上）位和 1 之间。当所有缝翼到达中间位置时，指针移到 1 处。

选择襟翼 5、15 或 20 位置时，指令襟翼放出至选定位置。内侧副翼随后缘襟翼一起放下，缝翼保持在中间位置。当所有襟翼设置大于 1 时，位置指示器只提供后缘襟翼的位置指示。

选择襟翼 25 指令襟翼和缝翼移到着陆位置。

选择襟翼 30 指令襟翼放下至主要着陆位置。

收回襟翼和缝翼时，其操作顺序恰好相反。

当襟翼在 20 卡位时，襟翼卡口防止无意中收襟翼超过复飞位置；当襟翼在位置 1 时，襟翼卡口防止意外收起缝翼。

襟翼卸载

襟翼卸载系统对襟翼提供保护，以防止过大的空气载荷。

当襟翼位置在 25 或 30 时，如果超过了所选襟翼的空速标牌限制，襟翼将自动收回至 20 位。

当空速减小后，襟翼将自动重新放出。

襟翼/缝翼非正常操作

备用襟翼操作

在备用方式可通过电动马达，直接对襟翼/缝翼进行人工操作。备用襟翼开关具有如下功能：

- 可以单独选择襟翼或缝翼
- 取消正常操作
- 预位备用方式
- 连接电动马达
- 襟翼手柄不再控制所选的襟翼/缝翼

备用襟翼选择器可收上和放出襟翼和缝翼。从程序上讲，使用备用方式放襟翼和缝翼限制在襟翼 20。在备用方式工作时，无襟翼卸载保护。

在备用方式下，无后缘襟翼不对称保护。

在备用方式下襟翼和缝翼的操作时间将会明显延长。

前缘不一致

当存在前缘缝翼位置与指令位置不一致的情况时，“前缘”（LEADING EDGE）灯亮，且 EICAS 显示“前缘缝翼不一致”（LE SLAT DISAGREE）的警戒信息。

不一致状况表示缝翼未向其新的指令位置驱动。

如果在较长一段时间内襟翼手柄不在卡位，也会出现 LE SLAT DISAGREE（前缘缝翼不一致）信息。在这种情况下，将襟翼手柄移动到所需卡位，就能使指示灯灭和信息消失。

前缘不对称

当存在前缘缝翼不对称地伸出时，前缘（LEADING EDGE）灯亮，且 EICAS 显示前缘缝翼不对称（LE SLAT ASYM）的警戒信息。缝翼的液压动力自动关断。

后缘襟翼放出被抑制直到缝翼移至位置 1 时为止。因此，如果在 UP（收上）卡位和位置 1 之间出现缝翼不对称，则在选择了襟翼 5 或更大的襟翼位置之前，襟翼指示器可能不会移动。

后缘不一致

当存在后缘襟翼位置与指令位置不一致的情况时，“后缘”（TRAILING EDGE）灯亮，且 EICAS 显示“后缘襟翼不一致”（TE FLAP DISAGREE）的警戒信息。

不一致状况表示襟翼未向其新的指令位置驱动。

如果在较长一段时间内襟翼手柄不在其卡位，也会出现 TE FLAP DISAGREE（后缘襟翼不一致）信息。在这种情况下，将襟翼手柄移动到所需卡位，就能使指示灯灭和信息消失。

后缘不对称

当后缘襟翼不对称地伸出时，“后缘”（TRAILING EDGE）灯亮，且 EICAS 显示“后缘襟翼不对称”（TE FLAP ASYM）的警戒信息。襟翼的液压动力被自动切断。

卸载不工作

当需要时襟翼卸载系统不工作，“后缘”（TRAILING EDGE）灯亮，且 EICAS 显示“襟翼卸载”（FLAP LD RELIEF）咨询信息。

有 意 留 空

EICAS 飞行操纵信息

可能显示下列 EICAS 信息。

信息	级别	灯	音响	条件
AILERON LOCKOUT	咨询	AIL LOCK		一部副翼锁定作动器与指令位置不符。
AUTO SPEEDBRAKE	咨询	AUTO SPDBRK		自动减速板系统中探测到故障。
FLAP LD RELIEF	咨询	TRAILING EDGE		在需要时襟翼卸载系统无法工作。
FLT CONT VALS	咨询	OFF		两个或两个以上飞行控制活门关闭。
LE SLAT ASYM	警戒	LEADING EDGE	蜂鸣声	前缘缝翼不对称地伸出。
LE SLAT DISAGREE	警戒	LEADING EDGE	蜂鸣声	前缘缝翼位置与指令位置不一致。
RUDDER RATIO	咨询	RUDDER RATIO		方向舵比率系统故障。
SPEEDBRAKES EXT	警戒	SPEED BRAKES	蜂鸣声	当襟翼处于着陆位置或无线电高度为 800 英尺或以下时，减速板伸出。
SPOILERS	咨询	SPOILERS		一对或多对扰流板不工作。
STAB TRIM	咨询	STAB TRIM		安定面配平率是正常驾驶盘安定面配平开关速率的一半。

信息	级别	灯	音响	条件
C TAIL HYD VAL L TAIL HYD VAL R TAIL HYD VAL	咨询	OFF		一个尾翼飞行操纵活门关闭。
TE FLAP ASYM	警戒	TRAILING EDGE	蜂鸣声	后缘襟翼不对称地伸出。
TE FLAP DISAGREE	警戒	TRAILING EDGE	蜂鸣声	后缘襟翼位置与指令位置不一致。
UNSCHD STAB TRIM	警戒	UNSCHED STAB TRIM	蜂鸣声	探测到安定面非指令性移动。
C WING HYD VAL L WING HYD VAL R WING HYD VAL	咨询	OFF		一个机翼飞行操纵活门关闭。
L YAW DAMPER R YAW DAMPER	咨询	INOP		偏航阻尼器失效

飞行仪表，显示 第 10 章
目录 第 0 节

EFIS 控制和指示器 10.10.1

姿态指引仪指示器（ADI）显示 10.10.1
上端有飞行方式信号显示（FMA）的 ADI 10.10.1
ADI 速度带 10.10.4
ADI 故障旗和信号显示 10.10.8
水平状态指示器（HSI）显示方式 10.10.10
MAP 方式 10.10.10
CTR MAP 方式 10.10.12
APP 方式 10.10.14
CTR APP 方式 10.10.16
VOR 方式 10.10.18
CTR VOR 方式 10.10.20
PLAN 方式 10.10.22

HSI 符号 10.10.24
航向、航迹和风 10.10.24
无线电导航 10.10.26
地图 10.10.29
雷达 10.10.32
TCAS 10.10.34
前视地形 10.10.36
HSI 故障旗和信号显示 10.10.40

仪表开关布局 10.10.41
左侧仪表源选择器面板（上部） 10.10.41
左侧仪表源选择器面板（下部） 10.10.42
右侧仪表源选择器面板（上部） 10.10.43
右侧仪表源选择器面板（下部） 10.10.44
EFI/IRS 界面图 10.10.46
航向基准开关 10.10.47

EFIS 控制面板 10.10.48

EFIS 系统说明 10.20.1

介绍 10.20.1
EFIS 符号发生器........ 10.20.1
EFIS 控制面板 10.20.1
姿态指引仪指示器........ 10.20.1
姿态显示........ 10.20.2
方式信号显示........ 10.20.2
飞行指引仪指令........ 10.20.2
下滑道和航向道偏离显示 10.20.2
ILS 偏离警告........ 10.20.2
上升的跑道符号 10.20.2
姿态比较器........ 10.20.3
高度报警........ 10.20.3
无线电高度与决断高 10.20.3
俯仰极限指示器........ 10.20.3
空速显示........ 10.20.4
水平状态指示器（HSI） 10.20.4
显示定向........ 10.20.4
航迹 10.20.4
MAP 方式........ 10.20.4
VOR 方式 10.20.5
APP 方式 10.20.5
PLAN 方式 10.20.5
气象雷达显示........ 10.20.5
地形显示........ 10.20.5
交通 10.20.5
EFIS 故障旗和信号显示........ 10.20.5
光线感应与亮度控制........ 10.20.6

常规仪表控制和指示器 10.30.1

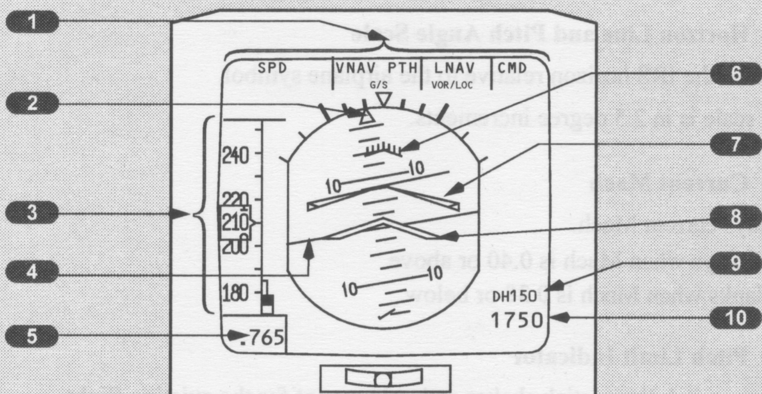
常规飞行仪表........ 10.30.1
马赫/空速指示器（电气） 10.30.1
主高度表（电气） 10.30.2
米制高度表........ 10.30.3

无线电距离磁指示器 10.30.4
垂直速度指示器 10.30.5
时钟 10.30.6
备用飞行仪表 10.30.8
备用姿态指引仪指示器（备用 ADI） 10.30.8
备用空速指示器（气源） 10.30.9
备用高度表（气源） 10.30.10
备用磁罗盘 10.30.10
飞行记录器 10.30.11
常规仪表系统说明 10.40.1
介绍 10.40.1
主飞行仪表 10.40.1
马赫/空速指示器 10.40.1
主高度表 10.40.1
无线电距离磁指示器（RDMI） 10.40.1
垂直速度指示器 10.40.2
时钟 10.40.2
备用飞行仪表 10.40.2
备用姿态指引仪指示器（备用 ADI） 10.40.2
备用空速指示器（气源） 10.40.2
备用高度表（气源） 10.40.2
备用磁罗盘 10.40.2
飞行记录器 10.40.3
大气数据系统 10.40.3
皮托-静压系统示意图 10.40.4
大气全温（TAT） 10.40.4
真空速/静温（TAS/SAT） 10.40.5
EICAS 信息 10.50.1
飞行仪表，显示系统 EICAS 信息 10.50.1

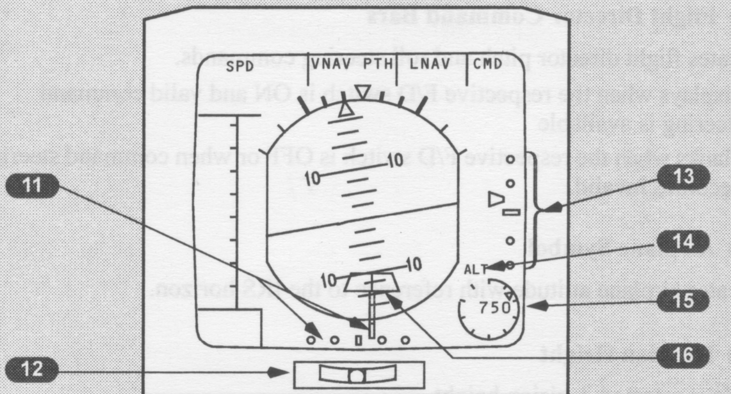
有 意 留 空

姿态指引仪指示器（ADI）显示

飞行方式信号显示（FMA）在 ADI 上部



ADI



ADI

1 飞行方式信号显示

显示自动驾驶飞行指引系统（AFDS）的方式状态。详见第 4 章，《自动飞行》。

2 坡度角指针及刻度盘

指示相对于坡度刻度盘的 IRS 坡度角。

3 速度带

显示空速信息。详见本节中“ADI 速度带”。

4 地平线和俯仰角刻度

指示相对于飞机符号的 IRS 地平线。

俯仰刻度是以 2.5 度为增量。

5 当前马赫数

显示当前马赫数。

- 当马赫数等于或大于 0.40 时显示
- 当马赫数等于或低于 0.38 时空白。

6 俯仰极限指示器

指示俯仰极限（当前飞行状况下的抖杆器起动点）。

- 当襟翼放出时显示。

7 飞行指引仪指令杆

指示飞行指引仪俯仰和横滚操纵指令

- 当相应的 F/D（飞行指引仪）开关打开并且能够获得有效的指令操纵时显示
- 当相应的 F/D（飞行指引仪）开关关闭或者指令操纵无效时空白。

8 飞机符号

指示相对于 IRS 地平线的飞机姿态。

9 决断高

显示所选的决断高。

- 如选择了负的决断高度，显示空白。
- 低于 1000 英尺 AGL 时替换为刻度盘显示。

10 无线电高度

在 2500 英尺 AGL 以下时，显示无线电高度。

•超过 2500 英尺 AGL 时变空白

•低于 1000 英尺 AGL 时改变为刻度盘显示。

11 航向道指针和偏离刻度

航向道指针指示相对于飞机的航向道位置。

- 刻度指示偏离
- 当航向道不可用时，不显示指针
- 未选择 ILS 频率时，不显示刻度和指针
- 刻度和指针可显示 ILS 偏离报警。
- 当 LOC 接通，4 个点的刻度盘上偏离略超过一个半个点时，显示一个两点的扩展航向道刻度盘（此处未显示）。扩展刻度盘更加敏感，一个点的偏差等于四个点刻度盘上一个半点的偏差量。

12 侧滑指示器

指示协调飞行。

13 下滑道指针和偏离刻度

下滑道指针指示相对于飞机的下滑道位置

- 刻度指示偏离
- 当下滑道不可用或当飞机航迹与 ILS 面板上的前航道偏差超过 90°以上时，不显示指针
- 当未选定 ILS 频率时，不显示刻度和指针
- 刻度和指针能显示 ILS 的偏离报警。

14 高度报警

指示飞机由特定高度下降。

•如按压 RST（复位）开关，显示空白

•从 2500 英尺下降到 500 英尺 AGL 时显示。

15 无线电高度刻度显示

当无线电高度等于或低于 1000 英尺 AGL 时显示。

- 当刻度显示时，指针替代决断高的数字显示
- 刻度显示为 100 英尺增量
- 在下降过程中，扇形刻度消失，剩下的刻度指示无线电高度
- 当飞机下降低于决断高时，显示从白色变为琥珀色，并瞬时闪亮（决断高度报警）

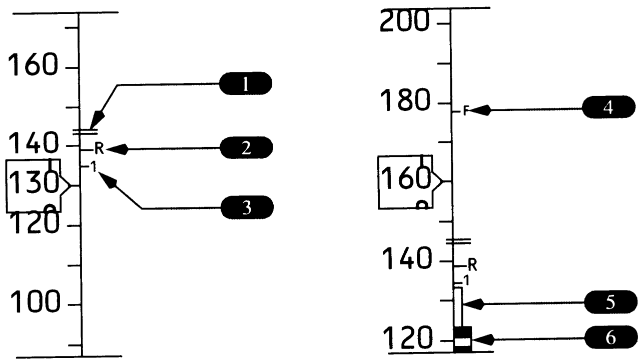
- 飞机爬升高于选择的决断高 75 英尺或以上时，或着陆后，决断高报警自动复位。
- 如按压 RST（复位）开关，可人工复位决断高报警。

16 上升的跑道符号

当显示航向道指针，且无线电高度低于 2500 英尺时显示。

- 当无线电高度低于 200 英尺 AGL 时，该符号向着飞机标志上升
- 该横杆可显示 ILS 偏离报警。

ADI（姿态指示器）速度带



ADI

1 **FMC/MCP 指令空速游标**

当 FMC 或 IAS/MACH 选择器选择的 FMC/MCP 指令空速在显示范围内时，显示。

2 **VR（抬轮速度）游标**

指示抬轮速度

- 在起飞参考（TAKEOFF REF）页面上人工输入相应数据后显示
- 起飞后 2 分钟显示空白。

3 **V1（决断速度）游标**

指示决断速度

- 在起飞参考（TAKEOFF REF）页面上人工输入相应数据后显示
- 当 V1 速度在显示范围内时，取代数字 V1 指示
- 起飞后 2 分钟即显示空白。

4 **VF（机动速度）游标**

- 显示当前襟翼设置的机动速度
- 在起飞后 10 秒显示
- 如果 VF 在 4 海里/小时 VR 以内，VR 和 V1 指示游标显示空白
- 20,000 英尺以上显示空白。

5 **最小机动速度**

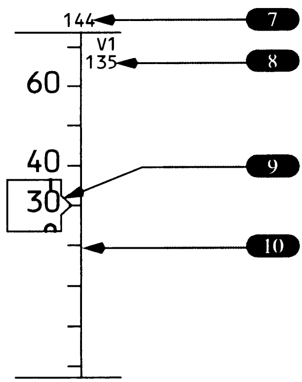
琥珀色杆的顶端指示最小机动速度

- 在起飞后不久显示。
- 低于 20,000 英尺- 40°坡度角引起的抖杆空速
- 高于 20,000 英尺- 40°坡度角引起的起始抖振空速。

6 **最小操作速度**

显示最小操作速度

- 低于 20,000 英尺-抖杆器起动的速度
- 高于 20,000 英尺-起始抖振开始速度。



7 **FMC/MCP 指令空**

当 FMC 或 IAS/MACH 选择器所选的 FMC/MCP 指令空速游标在显示的范围之上时，显示在此处。

8 **V1（决断速度）**

指示决断速度

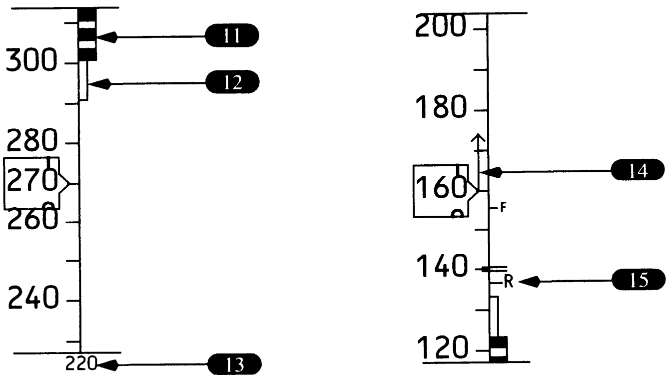
- 在起飞参考（TAKEOFF REF）页面上人工输入相应数据后显示
- 在最初起飞滑跑期间，当 V1 高于显示范围时，显示。

9 空速指针和数字显示

- 在大于 30 海里/小时时，指示当前空速

10 速度带刻度

根据空速的变化而上下滚动



ADI

11 最大速度

指示由以下速度中的最小值所限定的最大允许空速：

- Vmo/Mmo
- 起落架标牌速度
- 襟翼标牌速度

12 最大机动速度

显示时，指示到抖振的机动裕度。在高高度全重相对较大的条件下操作时，可能显示。

13 **FMC/MCP 指令空速**

当 FMC 或 IAS/MACH 选择器所选的 FMC/MCP 指令空速游标低于显示范围时，此处出现显示。

14 速度趋势箭头

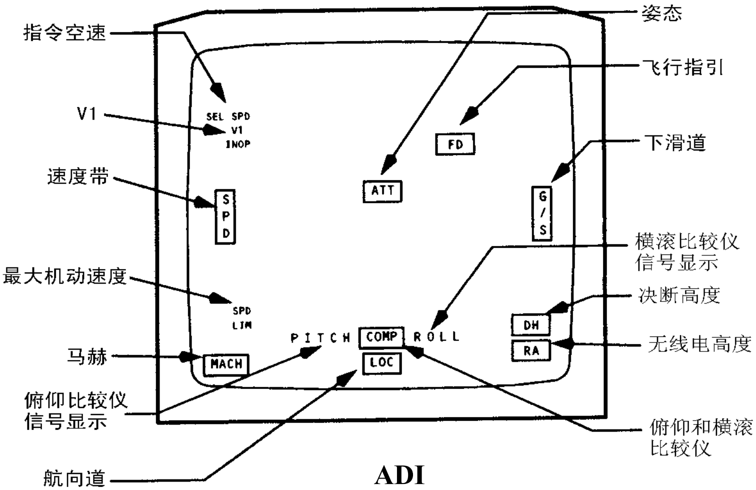
以目前的加速率或减速率为基础，指示未来 10 秒内的预计空速。

15 着陆参考游标

根据在 APPROACH REF 页面上选择的数据，显示 VREF 速度。

ADI 故障旗和信号显示

注：ADI 故障旗取代相应的显示，表示源系统失效，或缺乏相应的计算信息。

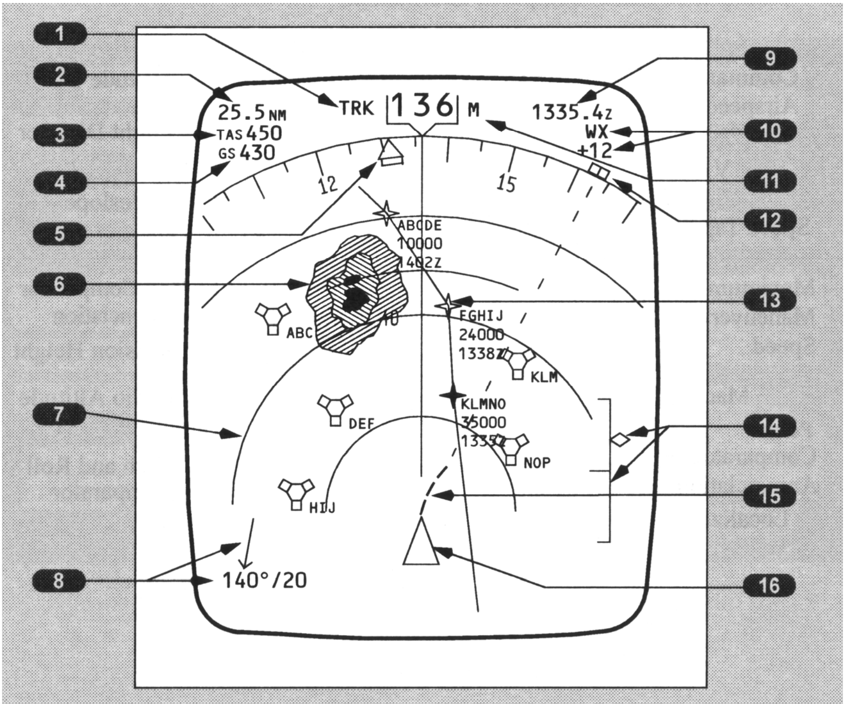


ADI

有 意 留 空

水平状态指示器（HSI）显示方式

MAP 方式



HSI

1 当前航迹

2 至生效航路点的距离

3 真空速

4 地速

5 航向指针

6 气象雷达回波

7 范围弧线

8 风向和风速

9 生效航路点的预计到达时间

10 气象雷达信号显示

11 磁/真基准

12 选择的航向游标

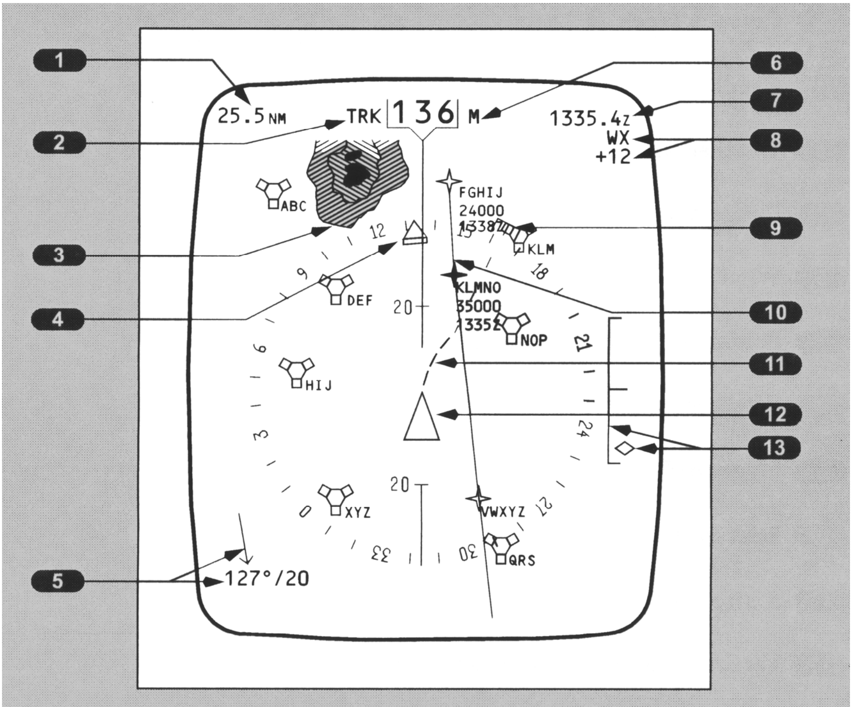
13 生效 **LNAV** 航路

14 垂直指针和偏差刻度

15 位置趋势箭头

16 飞机图标

CTR MAP 方式



HSI

1 至生效航路点的距离

2 当前航迹

3 气象雷达回波

4 航向指针

5 风向和风速

6 磁/真基准

7 生效航路点的预计到达时间

8 气象雷达信号显示

9 选择的航向游标

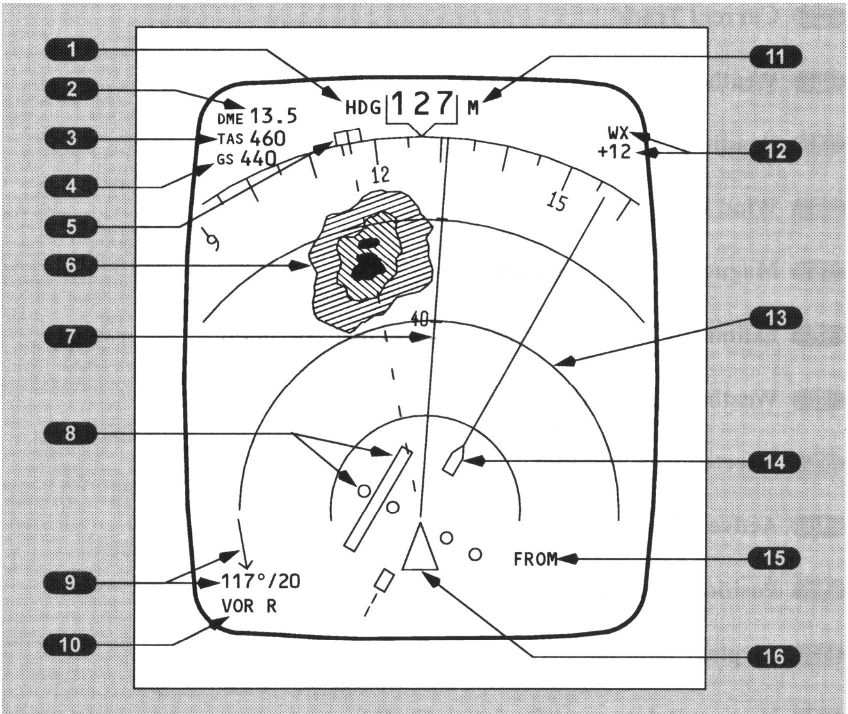
10 生效 **LNAV** 航路

11 位置趋势箭头

12 飞机图标

13 垂直指针和偏差刻度

APP 方式


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
HDG 127 M
DME 13.5
TAS 460
GS 440
WX
+12
12
15
40
FROM
117°/20
VOR R

HSI

1 当前航向

2 基准 **VOR DME**

3 真空速

4 地速

5 选择的航向游标

6 气象雷达回波

7 航迹线

8 航道偏差指示器和偏差刻度

9 风向和风速

10 基准 **VOR** 接收机

11 磁/真基准

12 气象雷达信号显示

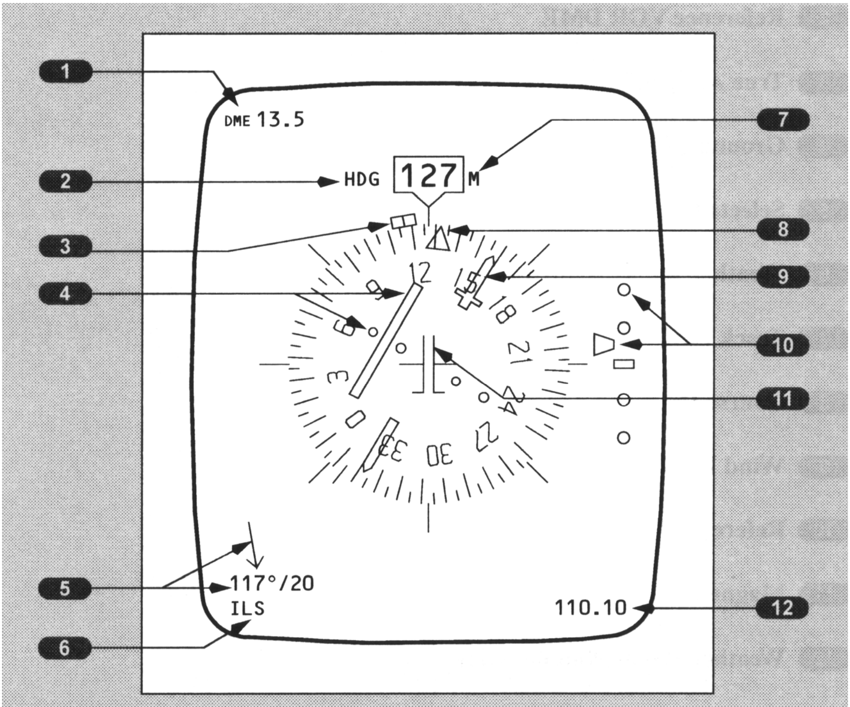
13 范围弧线

14 选择的航道指针

15 **TO/FROM**（向/背）指示器

16 飞机图标

CTR APP 方式



HSI

1 基准 ILS DME

2 当前航向

3 选择的航向游标

4 航道偏差指示器和偏差刻度

5 风向和风速

6 基准 ILS 接收机

7 磁/真基准

8 偏流角指针

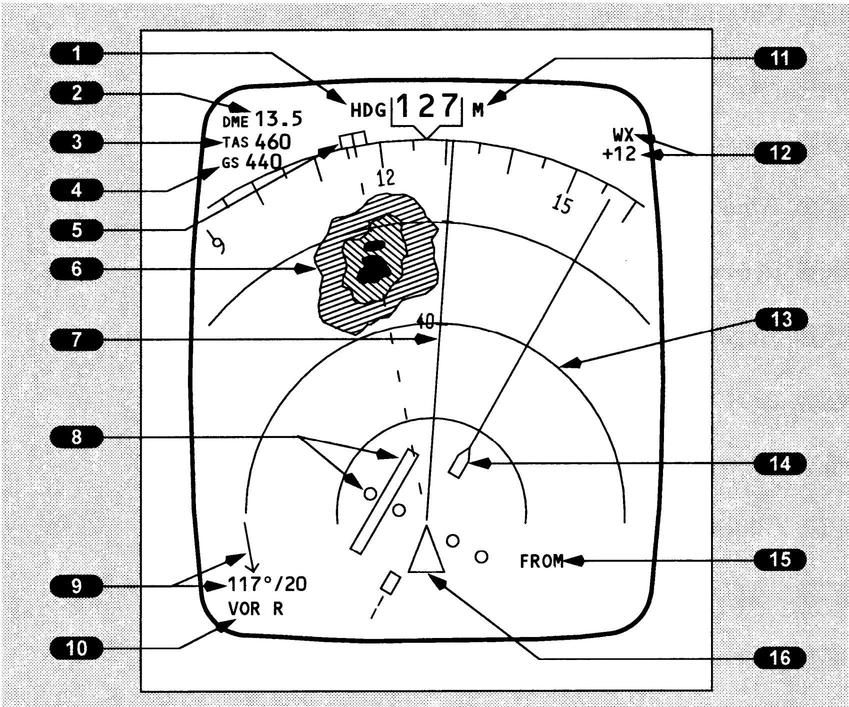
9 选择的航道指针

10 下滑道指针和偏差刻度

11 飞机图标

12 基准 ILS 频率

VOR 方式


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
DME 13.5
TAS 460
GS 440
HDG
127
M
WX
+12
12
15
40
117°/20
VOR R
FROM

HSI

1 当前航向

2 基准 **VOR DME**

3 真空速

4 地速

5 选择的航向游标

6 气象雷达回波

7 航迹线

8 航道偏差指示器和偏差刻度

9 风向和风速

10 基准 **VOR** 接收机

11 磁/真基准

12 气象雷达信号显示

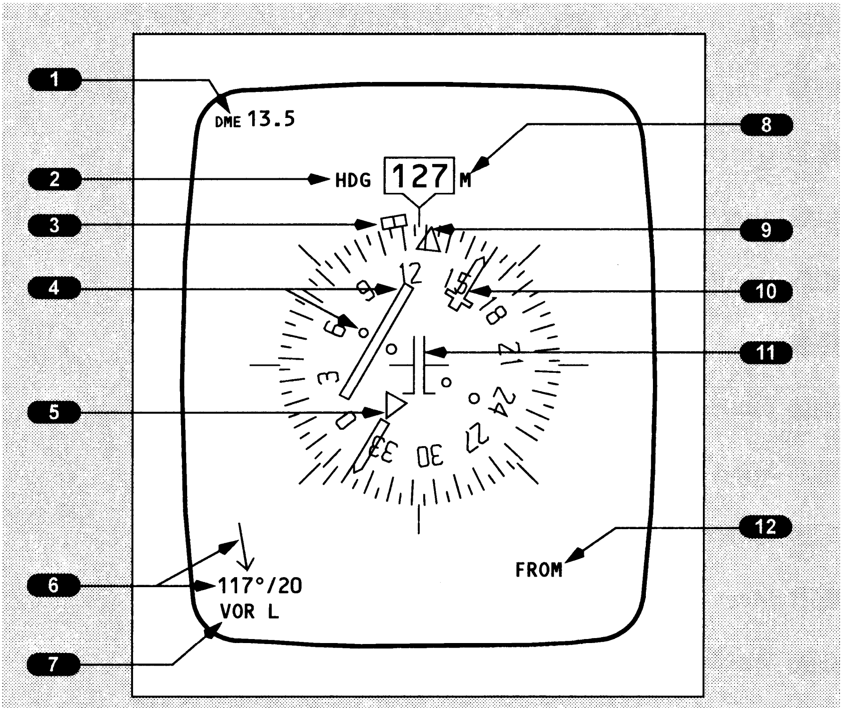
13 范围弧线

14 选择的航道指针

15 **TO/FROM**（向/背）指示

16 飞机图标

CTR VOR 方式



HSI

1 基准 **VOR DME**

2 当前航向

3 选择的航向游标

4 航道偏差指示器和偏差刻度

5 向/背指针

6 风向和风速

7 基准 **VOR** 接收机

8 磁/真基准

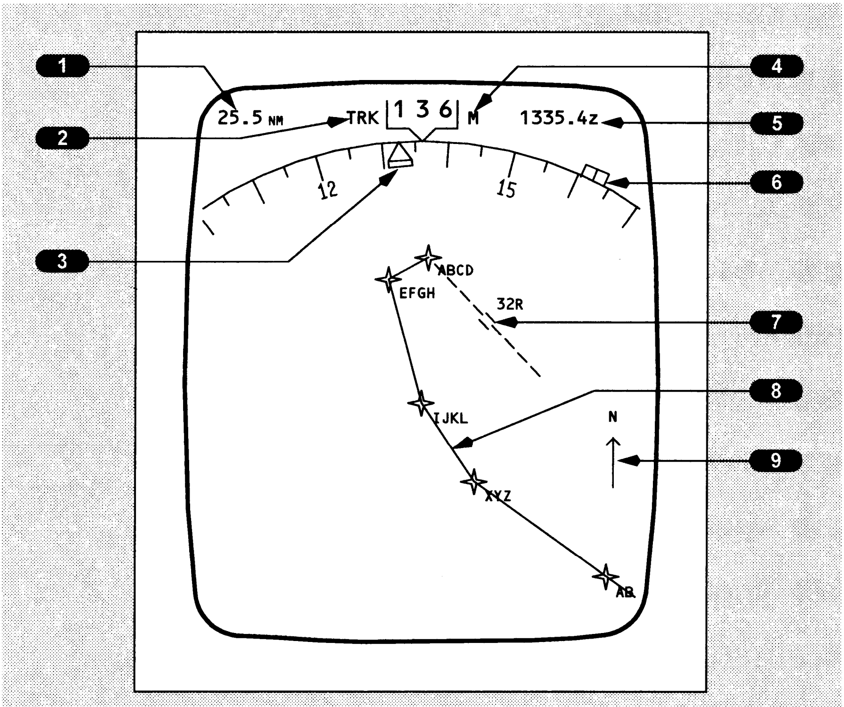
9 偏流角指针

10 选择的航道指针

11 飞机图标

12 **TO/FROM**（向/背）指示

PLAN 方式


1
2
3
4
5
6
7
8
9
25.5 NM
TRK
136
M
1335.4z
12
15
ABCD
EFGH
32R
IJKL
XYZ
AB
N

HSI

1 至生效航路点的距离

2 当前航迹

3 航向指针

4 磁/真基准

5 生效航路点的预计到达时间

6 所选航向游标

7 机场和跑道

8 生效 **LNAV** 航路

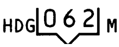
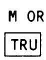
9 真北指针

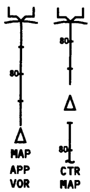
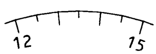
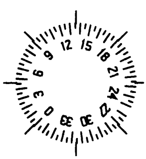
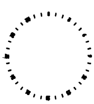
HSI 符号

根据 EFIS 控制面板上开关的选择，可显示以下符号。以下颜色分别表示：

- W（白色）—现在的状态、范围刻度
- G（绿色）—生效或选择的方式和/或动态状况
- M（洋红色）—指令信息、指针、图标、所飞方向情况、气象雷达颠簸
- C（蓝绿色）—当前未用或背景信息
- A（琥珀色）—警戒、故障、信号旗
- R（红色）—警告
- B（黑色）—空白区域、关闭状态

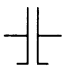
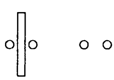
航向、航迹和风

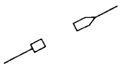
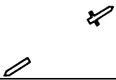
符号	名称	适用方式	备注
	航迹方位（绿色）、当前航迹（白色）、航迹基准（绿色）	MAP PLAN CTR MAP	根据显示方位和当前航迹显示轨迹，将基准显示为 M（磁）或 TRU（真），在罗盘刻度表上指向航向。
	HDG-航向方位（绿色）、当前航向和指针（白色）、航向基准（绿色）	VOR CTR VOR APP CTR APP	HDG-根据显示方位、当前航向显示航向，将航向基准显示为 M（磁）或 TRU（真），在罗盘刻度表上指向航向。
	航向基准（绿色），在 TRU 时显示方框（白色），如果以大于 800 英尺/分钟的速度下降 2000 英尺时显示 TRU，方框变色（琥珀色）。	所有	指示航向/航迹是以磁北或真北为基准。在从真北向磁北过渡时，在 M 周围将显示一个高亮度的方框约保持 10 秒钟。如以真北为基准，则全时显示高亮度方框（白色）。

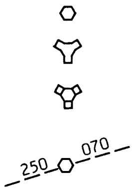
符号	名称	适用方式	备注
	选择的航向游标（洋红色）和基准线（洋红色）	MAP，CTR MAP VOR，APP 仅对于游标 CTR VOR CTR APP PLAN	显示 MCP 上设置的航向。 在 MAP（地图）和扩展方式中，虚线（洋红色）从游标延伸至飞机图标。
	当前航向指针（白色）	MAP PLAN	在罗盘刻度上指向当前航向。
	航迹线和范围刻度（白色）	MAP CTR MAP APP VOR	根据飞机航向和风，显示当前地面航迹。所显示的范围数值为实际选择范围的一半和四分之一（CTR MAP）。在航向向上（VOR/APP 方式）时，航迹线将以和偏流角相等的角度左右转动。
	扩展罗盘刻度表（白色）	MAP PLAN VOR APP	显示罗盘刻度表中的 70°范围。
	全罗盘刻度表（白色）固定基准数值（白色）	CTR VOR CTR APP	根据飞机航向，罗盘刻度表作 360°转动。固定基准数值以 45°为间隔均匀排列。
	中央地图全罗盘刻度环（白色）	CTR MAP	根据飞机航向，罗盘刻度环可进行 360º旋转。

符号	名称	适用方式	备注
TAS230	真空速（白色）	所有方式	以海里/小时为单位指示真空速。
GS245	地速（白色）	所有方式	以海里/小时为单位指示地速。
 350/15	风向和风速（白色）	除 PLAN 外的所有方式	根据显示方位和航向基准，指示风向和风速。

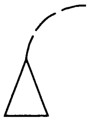
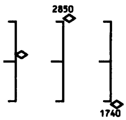
无线电导航

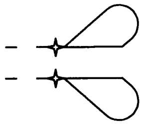
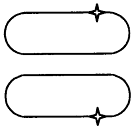
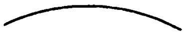
符号	名称	适用方式	备注
	飞机符号（白色）	VOR APP	当前飞机的位置在三角形的顶点。
	飞机符号（白色）	CTR VOR CTR APP	当前飞机的位置在符号的中部。
VOR L，R ILS	基准 VOR 接收机（绿色） 基准 ILS 接收机（绿色）	VOR CTR VOR APP CTR APP	指示所显示的导航数据源。 在 VOR 或 APP 方式，所显示的数据源是根据调谐频率的改变而变化（VOR 或 LOC）。
110.10	基准 ILS 频率（绿色）	APP CTR APP	显示人工调谐的助航设备频率。
DME 12.4	基准 VOR 或 ILS DME（白色）	VOR CTR VOR APP CTR APP	指示至基准助航设备的 DME 距离。
	航道偏离指示杆（洋红色）和偏离刻度（白色）	VOR CTR VOR APP CTR APP	显示 ILS 或 VOR 航道偏离。

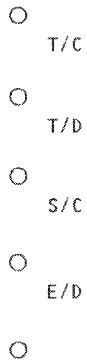
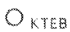
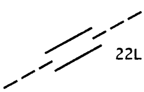
符号	名称	适用方式	备注
	选择的航道指针（白色）和航线（洋红色）	VOR APP	显示由相应的 VOR 或 ILS 航道选择器调置的航道。
	选择的航道指针（白色）	CTR VOR CTR APP	显示由相应的 VOR 或 ILS 航道选择器调置的航道。
	下滑道指针（洋红色）和偏离刻度（白色）	APP CTR APP	显示下滑道位置和偏离。当航迹与前航道相差大于 90°时，指针不显示。
TO **FROM**	向/背指示（白色）	VOR CTR VOR	显示 VOR TO/FROM 指示。
△	向/背指针（白色）	CTR VOR	显示 VOR 向/背方向。

符号	名称	适用方式	备注
	VOR（蓝绿色、绿色）， DME/TACAN（蓝绿色、绿色）， VORTAC（蓝绿色、绿色）， 人工调谐的 VOR 径向线（绿色）	MAP CTR MAP	当 EFIS 控制面板上的 NAV AID（助航设备）开关关闭（OFF）时，所调谐的助航设备除了 NDB 之外都将显示（绿色）。 当 EFIS 控制面板上的 NAV AID（助航设备）开关打开（ON）时，相应的助航设备都将显示。当选择范围为 10、20 或 40 海里时，所有包括在 FMC 数据库中且在 MAP 区域以内的助航设备将显示。当选择范围为 80、160 或 320 海里时，仅显示高高度的助航设备。未使用的助航设备显示为蓝绿色。 无论开关选择如何，调谐的 VHF 助航设备显示为绿色。当人工调谐助航设备时，显示选择的航道和反真方位。
	左侧 ADF 指针的顶部和尾部（绿色）	所有方式	指示向（顶部）或背（尾部）调谐电台的方位。

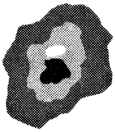
地图

符号	名称	适用方式	备注
	位置趋向航段（白色）（虚线）和飞机图标（白色）	MAP CTR MAP	根据坡度和地速计算，在 30、60、90 秒后预计的飞机位置。每个航段代表 30 秒的距离。选择的范围决定显示的航段数： • 范围>20NM，3 段航段 • 范围=20NM，2 段航段 • 范围=10NM，1 段航段
	指北针（绿色）	PLAN	指示地图的背景方位以真北为基准。
	垂直指针（洋红色）， 偏差刻度（白色）， 数字显示（白色）	MAP CTR MAP	只在下降过程中显示距离所选 VNAV PATH 的垂直偏差。刻度指示+/-400 英尺的偏差。当指针指示超出+/-400 英尺时，提供数字显示。
	航路之外的航路点（蓝绿色）	MAP PLAN CTR MAP	当 EFIS 控制面板上的 WPT（航路点）开关打开时，如范围选择为 10、20 或 40NM，则显示不在选择航路上的航路点。 当选择的范围超过 40NM 时，只显示与 NDB 相关的那些航路点，NDB 台在飞机位置 80NM 以内。

符号	名称	适用方式	备注
	条件性航路点： 生效的（洋红色）， 未生效的（白色）	MAP PLAN	生效—代表当前飞机正在飞向的航路点。 未生效—代表位于生效航路上的航路点。 对于条件性航路点，括号中的数据表示条件性航路点的类型（ALTITUDE 等）。
	程序转弯： 生效的（洋红色），修改的（白色），未生效的（蓝绿色）	MAP PLAN CTR MAP	当程序转弯是显示的 FMC 航路的一部分时，出现固定大小的程序转弯。当程序转弯航路点有效且 HSI 范围为 40NM 或更小时，程序转弯变为正确的比例尺寸。 也用于程序等待反向航道。
	等待航线： 生效航路(洋红色)，修改的航路(白色)，未生效航路（蓝绿色）	MAP PLAN CTR MAP	当等待航线是显示的 FMC 航路的一部分时，出现固定大小的等待航线。当等待航路点有效且 HSI 范围为 80NM 或更小时，显示的等待航线变为正确的比例尺寸。 描绘进入航径直到完成进入。
	高度范围弧线（绿色）	MAP CTR MAP	根据当时的垂直速度和地速，指示达到 MCP 高度时飞机在地图上的大致位置。

符号	名称	适用方式	备注
	高度剖面点和识别符(绿色)	MAP PLAN CTR MAP	在地图上指示由 FMC 计算出的 T/C (爬升顶点)、T/D(下降顶点)、S/C(梯度爬升)和 E/D(下降端点)大致位置。 减速点无识别符。
	选择的参考点和方位信息（绿色）	MAP PLAN CTR MAP	显示在 CDU FIX 页面上选择的参考点。 定位点的方位显示为短虚线（绿色）。
	机场(蓝绿色)	MAP PLAN CTR MAP	当 EFIS 控制面板上的 ARPT(机场)开关打开（ON）时显示。 总是显示起飞机场和目的地机场，无论开关如何选择。
	机场和跑道(白色)		当选择为起飞或目的地机场，且所选择范围为 80、160 或 320NM 时显示。
	机场和跑道(白色)		当选择为起飞或目的地机场，且所选范围为 10、20 或 40NM 时显示。虚线跑道中心线延伸 14.2NM。
CDU L,R	MAP 源 信号（绿色）	MAP	如果在相应的导航（NAV）源选择开关上选择 CDU，显示 HSI 源。

雷达

符号	名称	适用方式	备注
	气象雷达回波(红色、琥珀色、绿色，洋红色)	MAP CTR MAP VOR APP	强度最高的区域是红色，其次是琥珀色，强度最弱的区域是绿色。 扰流显示为洋红色。
WX+T	气象雷达（WXR）和紊流方式（绿色）	MAP CTR MAP VOR APP	在 EFIS 控制面板上选择气象雷达系统。 在气象雷达面板上控制气象雷达方式，增益和倾角（请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》）。
VAR	WXR 接收机增益（绿色）	MAP CTR MAP VOR APP	在 EFIS 控制面板上选择气象雷达系统。 在气象雷达面板上控制气象雷达方式、增益、倾角（请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》）。
MAP	在地面地图方式时同时使用天线下倾方式（绿色）	MAP CTR MAP VOR APP	在 EFIS 控制面板上选择了气象雷达系统。 在气象雷达面板上控制气象雷达方式、增益、倾角（请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》）。
+15 to -15	WXR 天线倾角（绿色）	MAP CTR MAP VOR APP	在 EFIS 控制面板上选择了气象雷达系统。 在气象雷达面板上控制气象雷达方式、增益、倾角（请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》）。

符号	名称	适用方式	备注
TEST	气象雷达（WXR）测试方式（蓝绿色）（绿色）	MAP CTR MAP VOR APP	在气象雷达面板上控制气象雷达方式、增益、倾角（请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》）。
WXR WEAK	气象雷达（WXR）校准故障（琥珀色）	MAP CTR MAP VOR APP	当存在降级条件时 EFIS 会继续显示气象雷达信息。 如果任意两个或所有降级条件同时出现，系统将只显示最高优先的条件，如下： • WEAK • ATT • STAB
WXR ATT	WXR 姿态输入故障（琥珀色）		
WXR STAB	WXR 稳定性能关闭（琥珀色）		

B-2569
(服务通告增加 B-2568、B-5001，更新信号发生器。)

符号	名称	适用方式	备注
WXR DSPY	WXR 显示故障（琥珀色）	MAP CTR MAP VOR APP	选择雷达时，HSI 过热或无数字组件冷却空气。 过热信号显示优先于所有其他降级条件。 气象雷达信息在 30 秒后清除。

符号	名称	适用方式	备注
WXR FAIL	WXR 系统故障（琥珀色）	MAP CTR MAP VOR APP	在以下情况下显示气象雷达系统故障： • 收发机故障 • 天线故障 • 控制面板故障

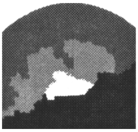
符号	名称	适用方式	备注
WXR RANGE DISAGREE	WXR 范围状态信号指示器（琥珀色）	MAP CTR MAP VOR APP	天气输出范围与 EFIS 控制面板选定的范围不一致。
MAP/WXR RANGE DISAGREE	WXR 范围状态信号显示（琥珀色）	MAP CTR MAP	天气输出范围及地图显示输出范围与 EFIS 控制面板选定的范围不一致。

TCAS

符号	名称	适用方式	备注
■ ↑ -03	TCAS 措施通告（RA），相对高度（红色）	MAP CTR MAP APP VOR	只有当 EFIS 控制面板的交通活动（TFC）开关打开时，才会显示这些符号。参阅第 15 章，《警告系统》。 箭头指示活动飞机爬升或下降的速率大于或等于 500fpm 速率；小于 500fpm 时，不显示箭头。 数字及相关的标识指示相对于飞机的活动飞机高度，单位为百英尺。 如该活动飞机低于本飞机，数字位于活动飞机符号下方；如高于飞机，数字位于飞机符号上方，没有数字表明高度未知。
+02 ● ↓	TCAS 活动通告（TA），相对高度（琥珀色）		
◆ ↓ -05	TCAS 临近交通活动，相对高度（白色）		
+09 ◇ ↑	TCAS 其它交通活动，相对高度（白色）		
RA 5.3 +03 ↑ TA 8.9 -12 ↑	TCAS 无方位信息（RA-红色，TA-琥珀色）	MAP CTR MAP APP VOR	信息包括活动飞机类型，范围（以 NM 为单位），高度及垂直方向。

符号	名称	适用方式	备注
TRAFFIC	TCAS 交通报警信息（RA-红色，TA-琥珀色）	所有方式	一旦 TCAS RA 或 TA 起动，就显示该信息。EFIS 控制面板的 TFC 开关不必打开。
OFFSCALE	TCAS 超出刻度盘范围信息（RA-红色，TA-琥珀色）	MAP CTR MAP APP VOR	一旦 RA 或 TA 活动飞机超出了 HSI 范围覆盖的交通活动区域就显示该信息。只有当 EFIS 控制面板的 TFC 开关打开时，才显示。
TFC	TCAS 方式（绿色）	MAP CTR MAP APP VOR	指示 HSI TCAS 显示起动，EFIS 控制面板的 TFC 开关打开。
TA ONLY	TCAS 方式（绿色）	所有方式	表明 TCAS 计算机没有计算 RA。无论 EFIS 控制面板的 TFC 开关打开或是关闭，都显示此信息。
TCAS TEST	TCAS 方式（白色）	所有方式	表明 TCAS 在测试方式下运行。无论 EFIS 控制面板的 TFC 开关打开或是关闭，都显示此信息。
TCAS OFF	TCAS 关闭信息（白色）	MAP CTR MAP APP VOR	当 TCAS/ATC 方式开关不处于 TA ONLY 或 TA/RA 位置时，显示此信息。TCAS 故障时不显示。
TCAS FAIL	TCAS 故障信息（琥珀色）	MAP CTR MAP APP VOR	表明 TCAS 故障。

前视地形

符号	名称	适用方式	备注
	地形显示（红色，琥珀色，绿色，洋红色）	MAP CTR MAP VOR APP	显示 GPWS 地形数据库中的地形数据。 当飞机高于地形超过 2,000 英尺时，顶峰轮廓以三种密度显示（绿色）。最高的顶峰显示为实心图形，中等高度的地形顶峰显示为高密度，最低的地形顶峰显示为低密度。 当飞机高于地形不到 2,000 英尺时，地形显示如下： 低于飞机当前高度 2,000 英尺以下至 500 英尺（起落架放下时为 250 英尺）(绿色)；低于飞机当前高度 500 英尺至高于飞机当前高度 2,000 英尺（琥珀色）；高于飞机当前高度 2,000 英尺以上（红色）；无法获得地形数据（洋红色）。
■	障碍物显示（红色，琥珀色，绿色）		显示来自 GPWS 障碍物数据库的障碍物数据。 颜色显示与地形显示的规则相同。

符号	名称	适用方式	备注
080 030	最高和最低地形或障碍物高度(红色,琥珀色,绿色)	MAP CTR MAP VOR APP	启用了地形显示（人工或自动显示）。 显示的数字，是在 HSI 上显示的最高和最低地形轮廓的高度，以百英尺为单位。 颜色与最高和最低地形或障碍物显示的颜色相对应。 当无法获得地形数据时，不显示高度。

B-2569
（SB 增加 B-2568，B-5001，更新前视地形指示山峰和障碍物）

OBSTACLE	障碍物报警显示（红色，琥珀色）	所有方式	前视障碍物警戒报警（琥珀色），前视障碍物警告报警（红色）

B-2569
（SB 增加 B-2568，B-5001，更新前视地形。）

TERRAIN	地形报警显示（红色，琥珀色）	所有方式	前视地形警戒报警（琥珀色），前视地形警告报警（红色）。

B-2569
（SB 增加 B-2568，B-5001，更新前视地形。）

TERR	地形方式信号显示（蓝绿色）	MAP CTR MAP VOR APP	启用了地形显示（人工或自动显示）。

B-2569
（SB 增加 B-2568，B-5001，更新前视地形。）

符号	名称	适用方式	备注
TERR FAIL	地形状态信号显示（琥珀色）	MAP CTR MAP VOR APP	前视地形报警和显示已经失效。
TERR POS			由于位置不确定，无法获得前视地形报警和显示。
TERR OVRD			GPWS 地形超控开关处于超控（OVRD）位。
TERR TEST	地形测试方式信号显示（蓝绿色）		GPWS 处于自测方式。 该状态信号显示在计划方式中仍然可用。

B-2569
（SB 增加 B-2568，B-5001，更新前视地形。）

符号	名称	适用方式	备注
TERR DSPY	地形显示错误（琥珀色）	MAP CTR MAP VOR APP	当选择 TERR 时，HSI 超温或缺少数据组件冷却空气。 超温信号显示优先于所有其他降级条件。 前视地形信息在 30 秒后清除。

B-2569
（SB 增加 B-2568，B-5001，更新前视地形。）

符号	名称	适用方式	备注
TERR RANGE DISAGREE	地形范围状态信号显示（琥珀色）	MAP CTR MAP APP VOR	地形输出范围与 EFIS 控制上选择的范围不一致。

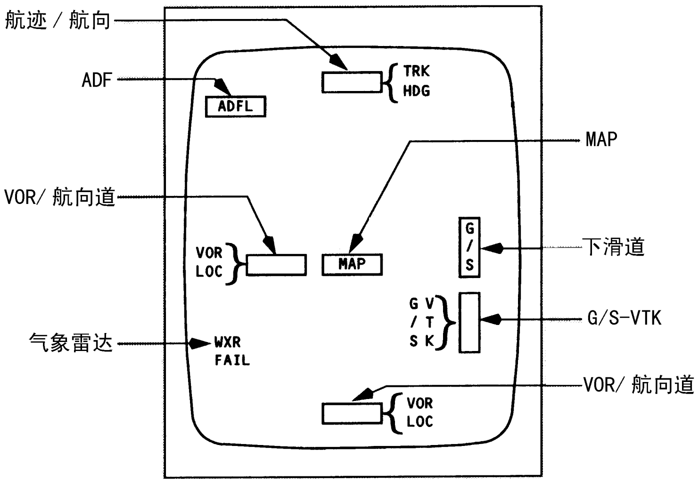
符号	名称	适用方式	备注

B-2569
（SB 增加 B-2568，B-5001，更新前视地形。）

符号	名称	适用方式	备注
MAP/TERR RANGE DISAGREE	地形范围状态信号显示（琥珀色）	MAP CTR MAP	地形输出范围和地图显示输出范围与 EFIS 控制上的选择不一致。

HSI 故障旗和信号显示

注：HSI 故障旗取代相应的显示表明源系统失效，或缺乏计算的信息。

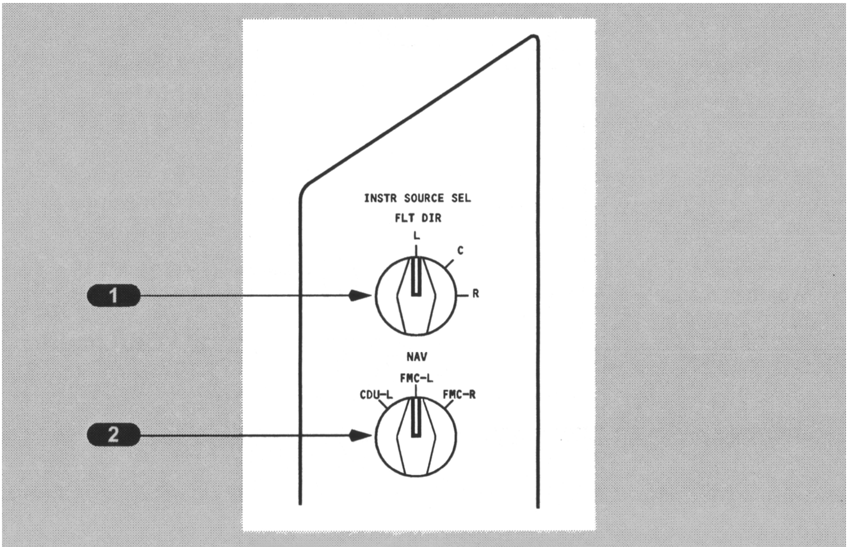


HSI

仪表开关布局

有多个仪表显示源可选择。至于其它相关的仪表转换开关布局，请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》。

左侧仪表源选择器面板（上部）



左侧前面板

1 飞行指引仪（FLT DIR）源选择器

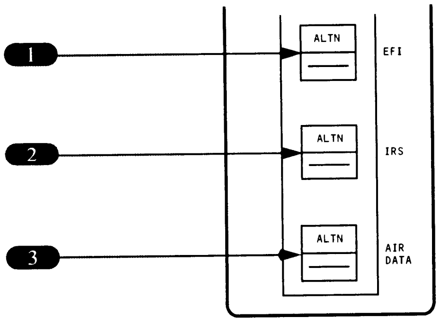
选择一台飞行控制计算机（左、中或右），作为机长飞行指引仪显示的指令源。

2 导航（NAV）源选择器

选择左、中 EFIS 符号发生器和左、中飞行控制计算机（FCC）使用的 FMC 信息源。

- FMC L—正常位置。向左、中符号发生器和左、中 FCC 提供信息。
- FMC R—备用位置。向左、中符号发生器和左、中 FCC 提供信息。
- CDU L—向左、中符号发生器提供信息。用于备用导航系统操作（参阅第 11 章《飞行管理，导航》）

左侧仪表源选择器面板（下部）



左侧前面板

1 电子飞行仪表（EFI）开关

选择 EFIS 符号发生器、ILS 接收机，以及无线电高度表，作为机长 ADI 和 HSI 显示的信息源。

- 空白—正常位置。机长显示使用左侧符号发生器，左侧 ILS 接收机，以及左侧无线电高度表。
- ALTN—备用位置。机长显示使用中央符号发生器，中央 ILS 接收机，以及中央无线电高度表。

如果两个飞行员都选择了 ALTN（都使用中央信息源）：

- 由左侧的 EFIS 控制面板管理两个飞行员的 ADI 和 HSI 显示
- 显示 EICAS 信息 INSTR SWITCH

2 惯性基准系统（IRS）开关

选择 IRS 作为左侧和中央符号发生器、机长 VSI（垂直速度指示器）和副驾驶 RDMI（无线电距离磁指示器）的信息源。由 IRS 提供的信息包括飞机的姿态、航向和垂直速度。

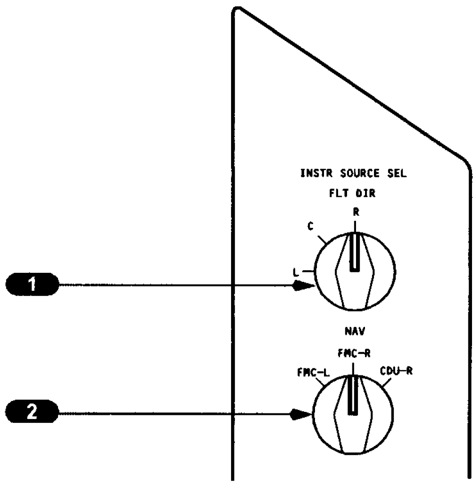
- 空白—正常位置。选择左侧 IRS 作为左侧和中央符号发生器、机长 VSI，以及副驾驶 RDMI 的信息源。
- ALTN—备用位置。选择中央 IRS 作为左侧和中央符号发生器、机长 VSI，以及副驾驶 RDMI 的信息源。

3 大气数据（**AIR DATA**）开关

选择大气数据计算机作为机长的马赫/空速指示器、主高度表和垂直速度指示器（通过所选的 IRS）的信息源。

- 空白—正常位置。机长的大气数据仪表使用左侧的大气数据计算机作为信息源。
- ALTN—备用位置。机长的大气数据仪表使用右侧的大气数据计算机作为信息源。

右侧仪表源选择器面板（上部）



右侧前面板

1 飞行指引仪（**FLT DIR**）仪表源选择器

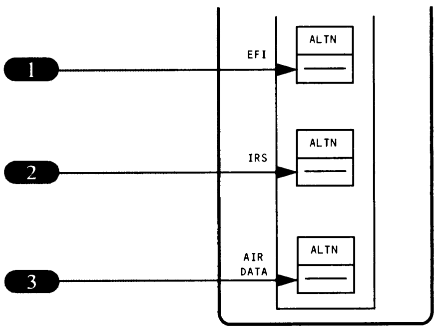
选择飞行控制计算机（左，中或右）作为副驾驶飞行指引仪显示的指令源。

2 导航（NAV）源选择器

选择右 EFIS 符号发生器和右飞行控制计算机（FCC）的 FMC 信息源。

- FMC R—正常位置，为右符号发生器和右 FCC 提供信息。
- FMC L—备用位置，为右符号发生器和右 FCC 提供信息。
- CDU R—为右符号发生器提供信息。用于备用导航系统的操作（参阅第 11 章，《飞行管理，导航》）

右侧仪表源选择器面板（下部）



右侧前面板

1 电子飞行仪表（EFI）开关

选择 EFIS 符号发生器、ILS 接收机及无线电高度表，作为副驾驶 ADI 和 HSI 显示的信息源。

- 空白—正常位置。副驾驶显示使用右符号发生器，右 ILS 接收机和右无线电高度表。
- ALTN—备用位置。副驾驶显示使用中央符号发生器，中央 ILS 接收机与中央无线电高度表。

如果两个飞行员都选择了 ALTN（都使用中央信息源）：

- 由左侧的 EFIS 控制面板管理两个飞行员的 ADI 和 HSI 显示
- 显示 E ICAS 信息 INSTR SWITCH

2 **惯性基准系统（IRS）开关**

选择 IRS 作为右符号发生器、副驾驶 VSI 和机长 RDMI 的信息源。IRS 提供的信息包括姿态、航向与垂直速度。

- 空白—正常位置。右 IRS 是右符号发生器、副驾驶 VSI 和机长 RDMI 的信息源。
- ALTN—备用位置。中央 IRS 是右符号发生器、副驾驶 VSI 和机长 RDMI 的信息源。

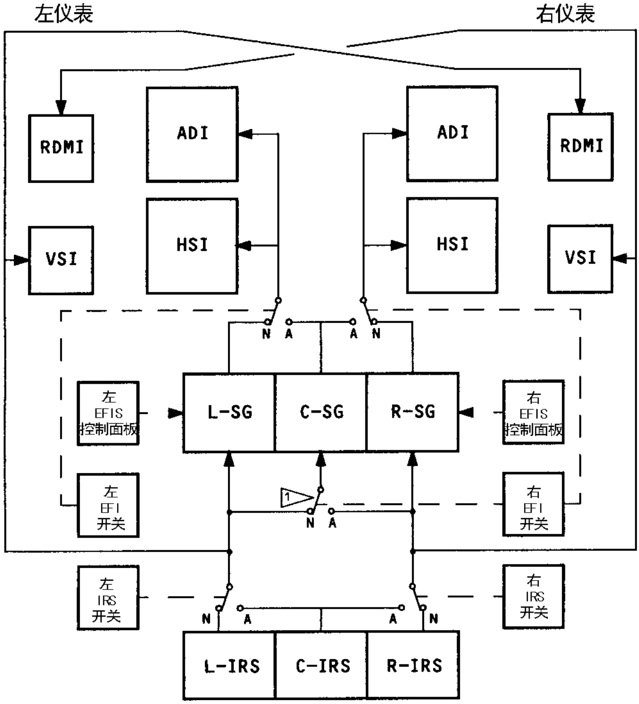
3 **大气数据（AIR DATA）开关**

选择大气数据计算机作为副驾驶马赫/空速指示器、主高度表和垂直速度指示器（通过选择的 IRS）的信息源。

- 空白—正常位置。副驾驶大气数据仪表使用右侧大气数据计算机作为信息源。
- ALTN—备用位置。副驾驶大气数据仪表使用左侧大气数据计算机作为信息源。

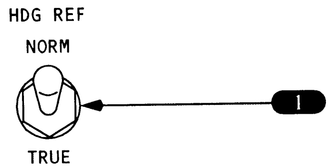
EFI/IRS 界面图

下图所示为 EFI（电子飞行仪表）/IRS 的正常界面。EFI 开关的位置决定中央符号发生器（C-SG）的输入和输出。通常由左系统仪表源为 C-SG（中央符号发生器）提供信息。当两名飞行员的 EFI 开关都选在 ALTN（备用）位置，左系统仪表源为 C-SG 提供数据。但是，中央符号发生器总是使用中央 ILS 和中央无线电高度表。每个 EFIS 控制面板通过 EFI 开关与符号发生器连接。飞行员可使用各 IRS 开关来为航向、姿态和垂直速度选择备用数据源。



1 如果左 EFI 电门选择在 ALTN 位，则该电门保持在 N 位。

航向基准开关



中央前面板

1 航向基准（**HDG REF**）开关

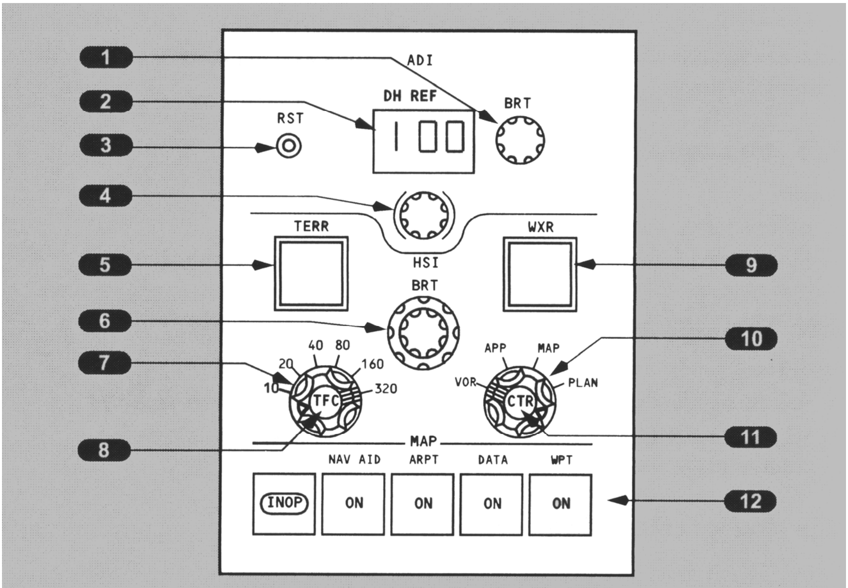
NORM（正常）—

- 在极地区域以外操作时，各罗盘卡以磁北为基准。
- 在极地区域以内操作时，各 HSI 以真北为基准，导致 RDMI 航向旗出现。

TRUE（真）—各罗盘卡以真北为基准，与纬度无关。

EFIS 控制面板

左侧的 EFIS 控制面板控制左边的 ADI 和 HSI。右侧的 EFIS 控制面板控制右边的 ADI 和 HSI。



前中央操纵台

1 ADI 亮度（BRT）控制

转动—调节 ADI 显示的亮度。

2 决断高基准（DH REF）窗

- 显示选择的决断高
- 也显示在 ADI 上（当选择了负的决断高度，ADI 显示空白）。

3 决断高复位（RST）开关

按压—

- 复位相应 ADI 上的 DH（决断高）报警
- 使 RA（无线电高度）显示由琥珀色变为白色
- 使相应 ADI 上的高度报警变为空白

4 决断高选择钮

转动—为 DH（决断高）报警选择决断高度。

5 地形（TERR）开关

按压—

- 当 HSI 处于 MAP，CTR MAP，VOR 和 APP 方式时，在 HSI 上显示地形数据。
- 无论方式选择器的位置如何，解除气象雷达显示。

6 HSI 亮度（BRT）控制

转动—

- 外圈控制—调节 HSI 显示的整体亮度
- 内圈控制—调节气象雷达或地形显示的亮度

7 HSI 范围选择钮

转动—

- 为 MAP，CTR MAP 和 PLAN 方式显示选择范围，以海里为单位。
- 当 WXR（气象雷达）开关或 TCAS TFC 开关打开（ON）时，也为 VOR 方式和 APP 方式显示选择所需的范围。

8 交通活动（TFC）开关

注：必须在应答机面板上起动 TCAS（请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》）。

按压—

- 在 HSI 上显示或取消 TCAS 交通活动信息。

9 气象雷达（WXR）开关

按压—显示气象雷达信息（请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》）。

10 HSI 方式选择钮

VOR，CTR VOR—

- 显示 VOR 导航信息
- 在 VOR/DME 面板上选择人工调谐 VOR 和 DME（自动调谐被抑制）。

APP，CTR APP—

- 显示 ILS 导航信息
- 在 VOR/DME 面板上选择人工调谐 VOR 和 DME（自动调谐被抑制）。

MAP，CTR MAP—

- 显示一个动态地图
- 可选择在 VOR/DME 面板上人工或自动调谐 VOR 和 DME。
- 可在 PROGRESS（进程）页面上进行遥控人工 VOR 和 DME 调谐。

PLAN—

- 显示静态的，真北向上的 FMC 地图
- 以航向向上的形式显示航向信息
- 可选择在 VOR/DME 面板上人工或自动调谐 VOR 和 DME
- 可在 PROGRESS（进程）页面上进行遥控人工 VOR 和 DME 调谐。
- 起动 LEGS 页面的 MAP CTR STEP 提示符，分阶段显示航路。

11 中央（CTR）开关

按压—

- 当 HSI 方式选择器处于 MAP，VOR 或 APP 位置时，在全部显示和扩展显示之间切换。
- 不影响 PLAN 方式显示。

12 地图开关

助航设备（NAV AID）—

- 当 HSI 范围大于或等于 80NM 时，仅显示高高度的 VHF 助航设备。
- 当 HSI 范围小于或等于 40NM 时，显示所有的 VHF 助航设备。

机场（ARPT）—

显示在所显示范围内的所有机场。

数据（DATA）—

显示所显示飞行航径上每个航路点的任何高度限制和预计到达时间。

航路点（WPT）—

- 当 HSI 范围小于或等于 40NM 时，显示所有航路点。
- 只要 NDB 位于飞机位置 80NM 以内，在任何选择的范围都显示与 NDB 相关的航路点。

介绍

电子飞行仪表系统（EFIS）由三个（左、中、右）符号发生器（SG），两个控制面板（CP），两个姿态指引仪指示器（ADI），和两个水平状态指引仪（HSI），以及周围光线传感装置组成。EFIS 依靠一系列的飞机系统所提供的信息在 HSI 和 ADI 上产生相应的显示。

主要与导航有关的数据由导航无线电、飞行管理计算机（FMC）和惯性基准系统（IRS）等飞机系统提供。主要与自动飞行相关的数据由飞行控制计算机（FCC），自动油门（A/T）和 FMC 提供。用于显示当前飞机状态信息的数据由两个大气数据计算机（ADC）和三个惯性基准系统（IRS）提供。

每个显示组件显示亮度的自动调节由周围光线感应装置控制。机组成员对 EFIS 显示的控制，可通过将其 EFIS 控制面板上的各控制装置调到所需的设置来完成。有关 EFIS/IRS 界面，以及仪表开关布局的信息，可参阅本章第 10 节。

EFIS 符号发生器

三个符号发生器组成了 EFIS 的核心部分。它接受来自不同飞机系统的输入，然后在相应的 ADI 和 HSI 上产生适当的显示。每个飞行员的 ADI 和 HSI 显示是由相应的符号发生器（SG）提供的，可使用 EFI 开关对符号发生器进行选择。左侧的符号发生器通常用于机长的显示，右侧的符号发生器则通常用于副驾驶的显示。中央符号发生器可用作两个飞行员显示的备用源。

EFIS 控制面板

EFIS 控制面板用来控制相应 ADI 和 HSI 的显示选项、方式、范围以及亮度。

姿态指引仪指示器（ADI）

姿态指引仪提供传统的飞机姿态指示（俯仰和横滚）、飞行指引仪指令、航向道和下滑道偏离。此外，有关自动飞行系统方式显示、飞机速度、俯仰极限、无线电高度、决断高度的信息也会在 ADI 上显示。左侧的 IRS 向机长提供姿态信息，右侧的 IRS 向副驾驶提供姿态信息。中央 IRS 提供的数据用作备用源。

姿态显示

飞机的姿态数据由 IRS 提供。沿每个轴 360°旋转时，IRS 的俯仰和横滚姿态信息有效。

方式信号牌

A/T（自动油门）和 AFDS（自动驾驶飞行指引仪系统）的方式信号显示在 ADI 显示的顶部。有关各种自动飞行方式显示及其意义的详细说明，请参阅第四章，《自动飞行》。

飞行指引仪指令

来自所选择的 FCC（飞行控制计算机）的飞行指引仪引导指令在 ADI 上以飞行指引仪符号显示。

不论哪一条轴的飞行指引仪失效，都会造成指令杆消失且显示 FD（飞行指引仪）信号旗。

下滑道和航向道偏离显示

每个飞行员的 EFI 开关所选择的 ILS 接收机提供传统的 ILS 信息。通常是在 ILS 面板上对三部 ILS 接收机进行调谐。

ILS 偏离警告

当无线电高度低于 500 英尺，且方式控制面板上的 APP（进近）开关打开（ON）时，监控 ILS 航向道和下滑道偏离。当出现明显偏离于下滑道或航向道的情况时，将显示报警：相应的偏离刻度从白色变为琥珀色，且指针闪亮。当偏离回到其正常限制值范围之内时，报警就终止。在 100 英尺无线电高度以下，下滑道报警受到抑制。

如是航向道报警，升起的跑道符号也闪亮。

上升的跑道符号

上升的跑道符号是 LOC（航向道）偏离显示的一部分，显示在 LOC（航向道）偏离指针的顶部。当飞机下降低于 200 英尺的无线电高度时，除无线电高度指示外，也显示上升的跑道符号，为飞行员提供关于飞机接近地面情况的额外指示。全刻度、垂直移动的上升跑道符号代表了最后 200 英尺的无线电高度。当跑道符号的顶部上升到飞机符号的底部时，将显示零英尺无线电高度。

姿态比较器

当探测到机长和副驾驶的俯仰或横滚显示之间差异超过 3 度时，EICAS 显示警戒信息 ATT DISAGREE（姿态不一致）。当参数超过允许范围时，两个 ADI 上出现一条琥珀色的 PITCH 或 ROLL 报警信号。当两个飞行员将 EFI 开关选择到 ALTN（备用）位，从而共用中央符号发生器时，姿态比较监控受到抑制。

高度报警

当飞机下降低于 2500 英尺离地高度时，触发无线电高度报警 ALT。当飞机继续下降低于 500 英尺离地高度或爬升超过 2500 英尺离地高度，或按压了 EFIS 控制面板上的决断高复位开关时，报警被切断。

无线电高度和决断高度

当无线电高度低于 2500 英尺离地高度时，在 ADI 上将出现数字显示。在其余时候，数字无线电高度显示为空白。

在相应的 EFIS 控制面板上选择了一个正的决断高度值后，在相应 ADI 的数字无线电高度显示上方出现字母 DH 和决断高度显示。

当飞机低于 1000 英尺离地高度时，一个无线电高度刻度盘添加到无线电高度显示上，并且决断高度数字显示被无线电高度刻度盘上方的一个洋红色指针所代替。随着飞机继续下降，部分刻度环消失，无线电高度由剩余的刻度和数值指示。当下降通过所选的决断高度时，出现决断高度报警。无线电高度刻度盘、数字显示和决断高度指针由白色变为琥珀色，瞬间闪亮，之后，随着飞机继续下降，以上显示保持为琥珀色。

如出现以下任一情况，决断高度报警复位：
- 按压 EFIS 控制面板上的 DH 复位开关
- 无线电高度增加至决断高度+75 英尺
- 无线电高度为零英尺（如：飞机接地时）

俯仰极限符号

俯仰极限符号的位置随失速警告计算机的变化而变化。按照设计，抖杆器起动与俯仰极限符号所指示的俯仰姿态相一致。

空速显示

空速显示在 ADI 上的空速带。当大于 0.40 马赫时，当前的马赫数以数字形式显示在空速带下方。

选择的空速、起飞和着陆参考速度、襟翼机动速度都显示在空速带上。最大和最小空速也显示在空速带上。

水平状态指示器（HSI）

水平状态指示器提供电子产生的、导航数据的动态彩色显示。各 HIS 可以在动态的地图显示上显示飞机的进程。

显示方向

在正常操作时，相应的 IRS 将航向基准数据提供给各个 HSI。

罗盘刻度盘可以以磁北或真北为基准。航向基准开关用于人工选择磁北或真北基准。当飞机在极地区域以内操作时，罗盘显示自动以真北为基准。

航迹

在正常操作时，飞机的航迹数据由 FMC 提供，在备用导航操作时，由 CDU 提供。

MAP 方式

在多数飞行阶段，推荐使用地图方式。

地图方式以航迹向上的方式，在一个移动的地图背景上，显示相对于飞行航路的飞机位置。

显示信息可能包括：
- 航迹
- 航向
- 风
- 航路
- 位置趋向矢量
- 高度范围弧线
- 预计到达时间
- 在飞行管理计算机（FMC）中选择的导航数据点

VOR 方式

VOR 方式为航向向上显示。VOR 方式显示航迹、航向、风向、风速和 VOR 导航信息。

APP 方式

APP 方式为航向向上显示。APP 方式显示航迹、航向、风向、风速和 ILS 进近信息。

PLAN 方式

PLAN 方式为真北向上显示。飞行员可使用航段（LEG）页面上的 STEP 提示符，查看生效航路。

气象雷达显示

通过相应 EFIS 控制面板上的 WXR（气象雷达）开关，可起动或取消 HSI 上的气象雷达回波显示。关于气象雷达系统，请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》。

地形显示

HSI 上能够显示前视地形报警。关于详细信息，请参阅第 15 章，《警告系统》。

交通活动

TCAS 系统的交通活动信息可显示在 HSI 上。关于 TCAS 的内容，请参阅第 15 章，《警告系统》。

EFIS 故障旗和信号显示

除正常 EFIS 显示外，各种故障信号、故障旗或指示也会显示在 ADI 或 HSI 上。

关于各种故障旗和信号显示的位置，请参阅本章第 10 节，《EFIS 控制和指示器》一节中的《ADI 和 HSI 故障旗和信号显示》图示。

如来自发送装置的信号失效，并非所有的 EFIS 显示都会被故障旗和信号显示所取代。在这种情况下，数据或受影响部分的显示消失表明出现故障。

在飞行前准备过程中，直至相应的 IRS 完成校准且已进入导航方式后，方可获得航向/航迹数据。在这种情况下，不显示航向信号旗。

如在 CDU 上观察到 FMC FAIL（飞行管理计算机失效）信息，当使用 MAP（地图）方式查看时，在相应的 HSI 上出现 MAP 信号旗。使用 NAV 选择器选择对侧的 FMC 后，可恢复地图显示。如果两个 FMC 都失效，使用 NAV 选择器选择 CDU 可使 CDU 为 HSI 提供有限的地图数据。关于备用导航系统的详细信息，请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》。

也可显示各种故障信息。例如使用 HSI 控制面板选择的范围与 FMC 和气象雷达的范围不一致时，显示“气象雷达/地图范围不一致”（WXR/MAP RANGE DISAGREE）信息。

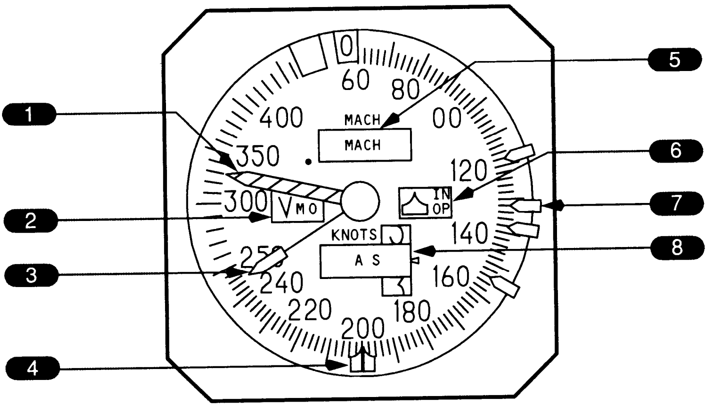
如至显示装置的信息量超过了 HSI 提供正常显示的能力，则显示“数据过量”（EXCESS DATA）信息。在地图方式，取消 MAP（地图）开关可能会修正该情况且取消以上信息。

光线感应和亮度控制

周围光线传感器自动调节 EFIS 显示的亮度。一旦使用 EFIS 亮度控制装置设置了所需的亮度，对于驾驶舱内外周围光线大范围的状况，只需很少或无须进行调节。

常规飞行仪表

马赫/空速指示器（电气）



左和中央前面板

1 **Vmo 指针**

以海里/小时为单位指示最大操作空速。

2 **Vmo 信号旗**

信号旗出现一指示 Vmo 指针不起作用。

3 **空速指针**

以海里/小时为单位指示空速。

4 **指令空速游标**

指示由 IAS/MACH（指示空速/马赫）选择器人工选择的空速。

- 当 IAS/MACH 窗空白时，由 FMC 定位。
- 不起作用时消失。

5 **马赫指示器和信号旗**

显示马赫数。

显示范围：

- .400 至.999 马赫
- 在.400 马赫以下被遮盖
- 信号旗出现—大气数据系统不工作。

6 指令空速不工作信号旗

信号旗出现一指令空速游标不工作。

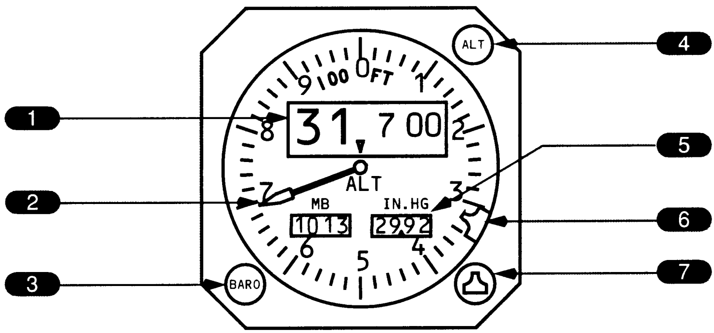
7 基准空速游标

调到基准空速处。

8 空速指示器和信号旗

- 高于 30 海里/小时时显示空速。
- 信号旗出现一大气数据系统不工作。

主高度表（电气）



中央和右前面板

1 高度指示器

以 20 英尺的增量来指示高度。

出现 OFF 信号旗—高度表不工作。

出现 NEG（负）信号旗—当显示低于 0 英尺的高度时，在左侧的两个窗口出现该信号旗。

2 高度指针

每 1000 英尺转动一圈。

3 气压设置控制器

转动—调节气压设置。

4 高度表高度（ALT）灯

详细信息请参阅第 15 章，《警告系统》。

5 气压设置窗

根据气压设置控制器的设定，显示气压修正（以毫巴和英寸汞柱为单位）。

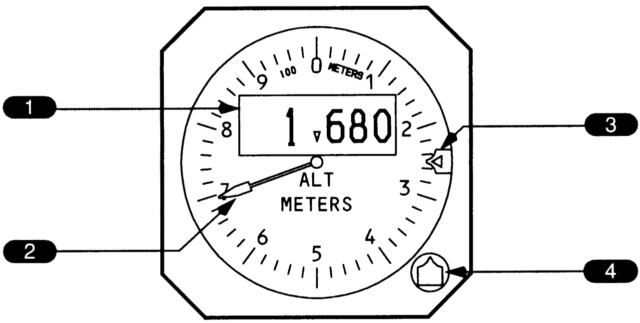
6 基准高度游标

使用基准高度游标控制器人工定位到所需的基准高度。

7 基准高度游标控制器

用于人工设置基准高度游标。

米制高度表



左前面板

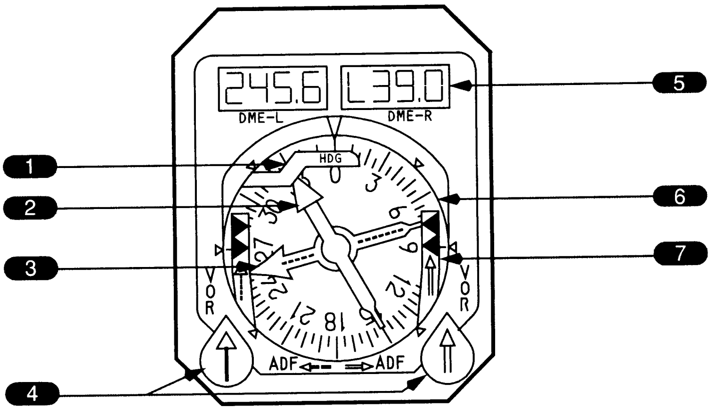
1 数字记数器

2 高度指针

3 基准高度游标

4 基准高度游标控制器

无线电距离磁指示器



左侧和中央前面板

1 航向（HDG）信号旗

信号旗显示—

- 选择的 IRS 航向源失效，或无计算的数据可用。
- 仪表失效。

2 宽方位指针

- 指示右侧 VOR 到所选电台的磁方位。
- 保持右侧 VOR 信号消失前的最后一个已知方位。
- 右侧 ADF 部分的标牌失效。

3 窄方位指针

- 指示左 ADF/VOR 到所选电台的磁方位。
- 保持左 ADF/VOR 信号消失前的最后方位。

4 VOR/ADF 选择钮（左/右）

旋转—为方位指针选择相应的 VOR 或 ADF。

5 左/右测距仪（**DME-L/R**）指示器

除非在相应（左或右）EFIS 控制面板上选择了 APP，否则以海里为单位，显示出到 VOR 调谐站台（VORTAC 或 VOR/DME）的距离。

- 当在相应（左或右）的 EFIS 控制面板上选择 APP 时，显示出到 ILS 调协站台的距离（当有效的 ILS/DME 可用时，显示“L”）。
- 当无法获得计算数据时，显示虚线。
- 当 DME 距离不可靠时，显示空白。

6 罗盘卡

在标线下指示飞机的航向

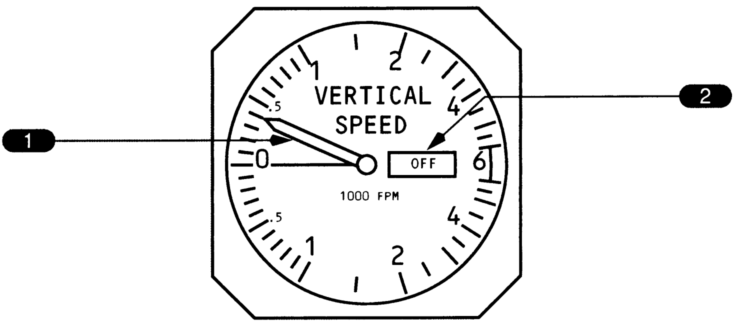
- 副驾驶的 IRS 开关选择机长的航向信息。
- 机长的 IRS 开关选择副驾驶的航向信息。

7 方位指针故障信号旗（左/右）

指示选择的 VOR/ADF 接收机已失效或无法获得计算数据。

- 可能与航向旗同时出现。
- 仪表失效

垂直速度指示器



中央和右侧前面板

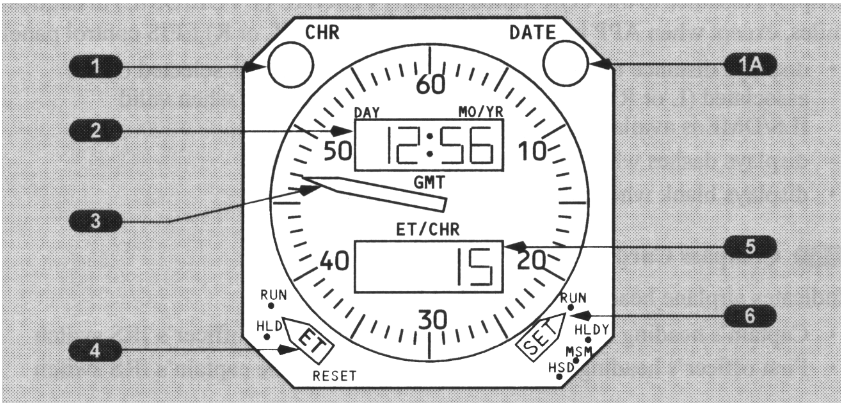
1 垂直速度指示器

以 0-6000 英尺/分钟指示爬升或下降率。

2 关断（**OFF**）旗

故障旗出现—VSI 已失效。

时钟



左和右前面板

1 计时器（CHR）开关

按压—控制计时器（CHR）显示和秒针的走动，停止和复位

连续按压—

- 超控现有的 ET（已飞时间）显示
- 控制计时器秒针

1A 日期（DATE）开关

按压—显示日和月，交替显示年

连续按压—恢复时间显示

2 时间/日期指示窗

当用日期开关选择时间时，显示时间（小时，分钟—24 小时制）。

当用日期开关选择日期时，交替显示日、月和年。

3 计时器秒针

指示秒数。

4 已飞时间（ET）选择钮

控制已飞时间功能。

RUN—开始 ET（已飞时间）显示。

HLD—停止 ET（已飞时间）显示

RESET—（弹簧保持在 HLD 位）将 ET（已飞时间）显示复位为零。

5 已飞时间/计时器（ET/CHR）显示窗

以小时和分显示已飞时间，或者计时器分钟数。

- 如选择，计时器显示取代已飞时间显示；
- 已飞时间在后台继续运行，并在计时器复位后显示。

6 调置（SET）选择钮

当日期开关设为人工时，调置时间和日期。

RUN（走）—启动时间指示器。

HLDY（停、年）—

- 当用日期开关选择了时间，停止时间指示器，并将秒针设置为零。
- 当用日期开关选择了日期，将前调年。

MSM（转动分钟，月）—

- 当用日期开关选择了时间，将前调分钟。
- 当用日期开关选择了日期，将前调月。

HSD（转动小时，日）—

- 当用日期开关选择了时间，将前调小时。
- 当用日期开关选择了日期，将前调天数。



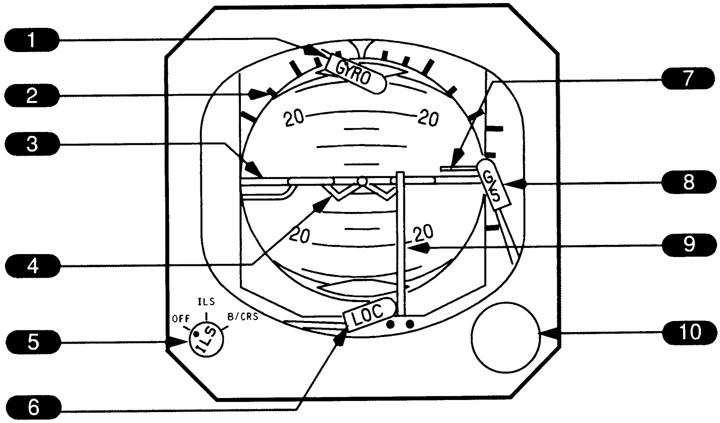
左右遮光板

1 时钟（CLOCK）开关

操作与计时器开关相同。

备用飞行仪表

备用姿态指引仪指示器（备用 ADI）



中央前面板

1 陀螺（GYRO）旗

出现—姿态不可靠。

2 坡度指示器和刻度

以坡度刻度为基准指示坡度。

3 地平线和俯仰角刻度

指示相对于飞机符号的地平线。

俯仰刻度的单位增量为 5 度。

4 飞机符号

相对于地平线指示飞机姿态。

5 ILS 选择器

OFF（关断）—偏离指针和失效旗消失。

ILS—指针指示偏离航向道和下滑道的程度。

B/CRS（背航道）—航向道偏离指针反向探测。

6 航向道（LOC）旗

出现—中央航向道接收机已失效。

7 下滑道指针和偏离刻度

指针指示相对于飞机的下滑道位置。

- 刻度指示偏离
- 当 ILS 选择器关断（OFF）或无计算数据存在时，指针消失。

8 下滑道（G/S）旗

出现—中央下滑道接收机已失效。

9 航向道指针和偏离刻度

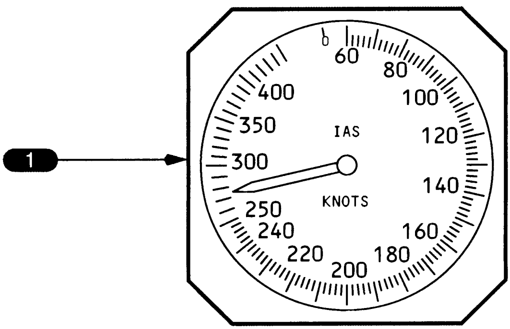
航向道指针指示相对于飞机的位置。

- 刻度指示航向道偏离
- 无法获得扩展的航向道刻度
- 当 ILS 选择器关断（OFF）或无计算数据存在时，不显示指针。

10 上锁控制钮

拔出—使地平线与飞机符号对齐。

备用空速指示器（气源）

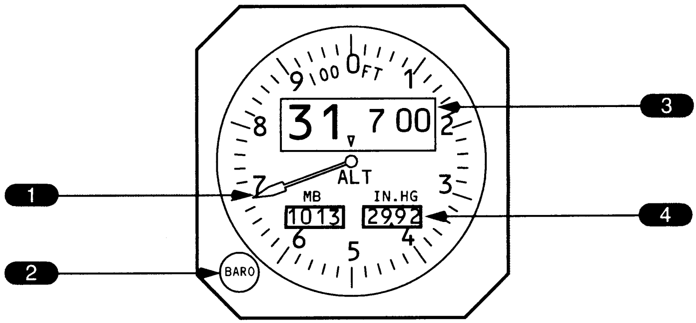


中央前面板

1 备用空速指示器

提供备用空速信息。

备用高度表（气源）



中央前面板

1 高度指针

每 1000 英尺转动一周。

2 气压设置控制

转动—调节气压设置。

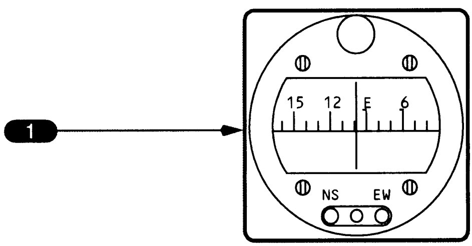
3 高度指示器

以 20 英尺的增量显示高度。

4 气压设置窗

根据气压设置控制钮的设定，显示气压修正（以毫巴和英寸汞柱为单位）。

备用磁罗盘

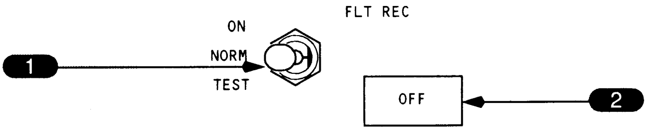


遮光板上方的中柱

1 备用磁罗盘

显示磁航向。

飞行记录器



附件面板

1 飞行记录器（**FLT REC**）开关

ON—给飞行记录器提供电源。

NORM—

- 在空中—只要有电源，记录器就工作。
- 在地面—还必须有任一一台发动机工作。

TEST—（弹簧保持在 NORM 位）开始一次飞行记录器测试。

2 飞行记录器关断（**OFF**）灯

亮（白色）—表示记录器不工作或测试无效。

有 意 留 空

介绍

除 EFIS 显示外，常规仪表用于提供信息以帮助飞行员在整个飞行状态内对飞机进行控制。该部分包括了对主仪表、备用仪表和皮托—静压系统的说明。

主飞行仪表

马赫/空速指示器

两个电动的马赫/空速指示器显示所选大气数据源提供的空速、马赫和 Vmo（最大操作速度）。Vmo 指针以海里/小时为单位指示最大操作空速，或者是最大操作马赫数的对应值。每个指示器上的指令空速游标可由 FMC 自动定位，或由 MCP 上 IAS/MACH 选择器人工定位。

主高度表

两个电动高度表以英尺为单位指示当前高度。提供了一个高度表高度灯。高度报警将在第 15 章，《警告系统》中进行说明。

无线电距离磁指示器（RDMI）

安装了两个无线电距离磁指示器。它显示磁航向或真航向，VOR 或 ADF 方位，以及（VOR/ILS/DME，VORTAC）距离。RDMI 的主航向信号来自对侧的 IRS，而备用航向信号来自中央 IRS（C-IRS）。在相应的 IRS 未完成校准并进入导航方式之前，RDMI 不工作。

当航向基准开关在 NORM（正常）位时，如果飞机在极地区域之外，则显示磁航向。在极地区域内，出现航向旗。当开关在 TRUE（真）位时，不论纬度如何，均显示真航向。关于极地区域的更多信息，请参阅第 11 章，《飞行管理，导航》。

当 RDMI 以真北为基准时，将 ADF/VOR 选择钮放到 VOR 位时，会导致相关指针的故障信号旗出现。

垂直速度指示器

安装了两个电动的垂直速度指示器（VSI）。机长的 VSI 连接到左 IRS（惯性基准系统）和 ADC 上，副驾驶的 VSI 连接到右 IRS 和 ADC 上。当相关的 IRS 开关选择在 ALTN（备用）位时，中央 IRS 便为一名飞行员提供备用垂直速度数据。当相关的 AIR DATA 开关选择在 ALTN（备用）位时，对侧的 ADC 便为一名飞行员提供备用垂直速度数据。

相关的 IRS 未完成校准并进入导航方式前，VSI 不工作。

时钟

安装了两个电子时钟，每个时钟上有两个数字显示窗。在上面的时间显示窗内，可设定显示世界协调时间（UTC）、当地时间。下面的 ET/CHR（已飞时间/计时器）显示窗用于显示已飞时间或计时器时间。每个显示窗都有单独的控制钮。

日期可以在上面的时间显示窗内设定，附加到 UTC 和当地时间。

备用飞行仪表

备用姿态指引仪指示器（备用 ADI）

安装有内置 ILS 显示的独立的备用姿态指引仪。在失去所有发电机电源的情况下，由备用直流汇流条为备用 ADI 供电。ILS 信息由 C-ILS 接收机提供。

备用空速指示器（气源）

备用空速指示器以海里/小时为单位指示当前空速。其直接连接到左辅助皮托管和备用静压孔上。（参见皮托-静压系统简图）

备用高度表（气源）

安装备用高度表以便备用参考。备用高度表的输入信号来自备用静压孔。（参见皮托-静压系统简图）

备用磁罗盘

安装了一个标准磁备用罗盘。在罗盘附近有一刻度卡用于提供航向修正因素。

飞行记录器

飞行记录器对所选择的操作系统作永久的记录，并保存在密封的防火容器内。只要任一发动机起动或飞机在空中，记录器便自动接通。

大气数据系统

大气数据系统由一个皮托—静压系统，一个温度探头（TAT），两个迎角探头，两个大气数据计算机（ADC）和电子飞行仪表组成。

该系统向各飞行仪表和飞机系统提供皮托和/或静压力信息。还提供了备用空速和高度指示器。ADC 使用大气数据信息为某些飞行仪表（电动马赫/空速指示器，电动高度表）以及其它使用大气数据的系统（AFDS，FMC 等）提供输入信号。左侧仪表使用左侧的 ADC，右侧仪表使用右侧的 ADC。对侧的 ADC 可用作备用源。

警告信号旗表明仪表失效或数据不可靠。当带有故障监控器的仪表内出现故障，警告信号旗出现。

（删除服务通告，该通告中 B2568 和 B2569 为旧型号的 EICAS 计算机）

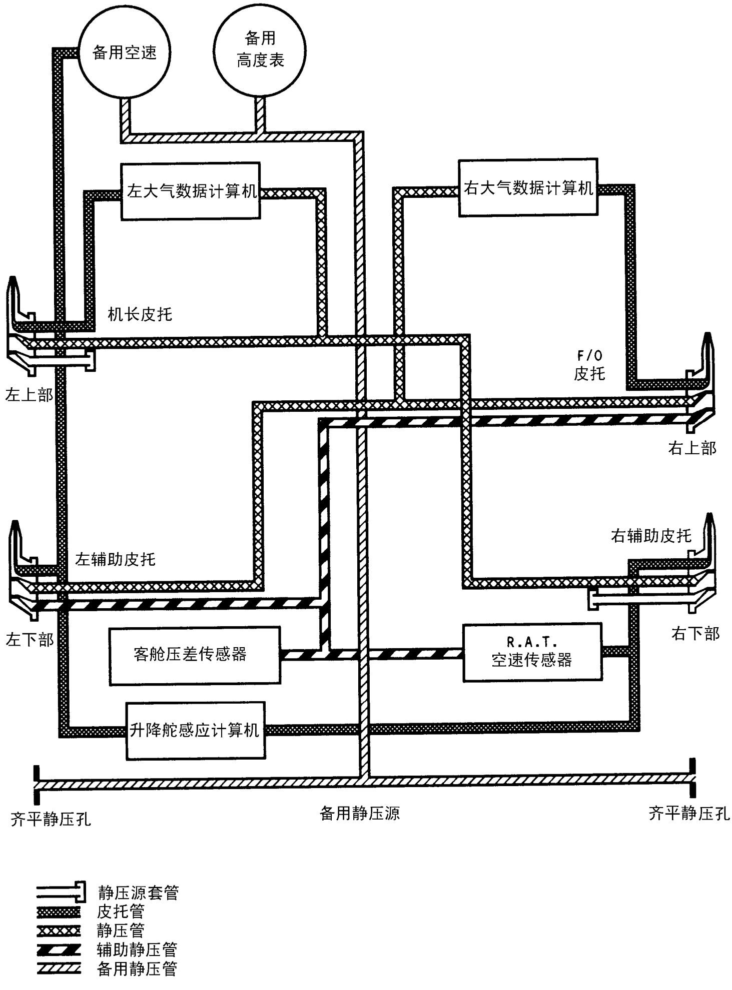
当左侧和右侧大气数据信息存在较大差异时，显示 EICAS 警戒信息 IAS/ALT DIFF（指示空速/高度差异）。当在低高度时，或者当两名飞行员选择了相同的大气数据源时，这些信息被抑制。

B5001

（增加服务通告，该通告表明 B2568 和 B2569 安装了新的 EICAS 计算机和线路。）

当左侧和右侧大气数据信息存在较大差异时，显示 EICAS 警戒信息“ALT DISAGREE”（高度不一致）或“IAS DISAGREE”（指示空速不一致）。在低高度时或当两名飞行员选择了相同的大气数据源时，这些信息被抑制。

皮托-静压系统简图



全温（TAT）

TAT 显示在 EICAS 的 EPR 显示之上，由推力管理计算机或大气数据计算机提供数据。全温指示由外界大气温度（OAT）加上冲压温升组成。在地面时，TAT 指示接近外界温度（OAT）。

真空速/静温（TAS/SAT）

真空速（TAS）和大气静温（SAT）都显示在 PROGRESS（进程）页面上。

有 意 留 空

飞行仪表，显示 EICAS 信息

注：OVERSPEED 警告及 ALTITUDE ALERT 警戒信息在第 15 章《警告系统》中说明。

可能显示下列 EICAS 信息。

信息	等级	灯	音响	状况
B5001 （增加服务通告，该通告表明 B2568 和 B2569 安装了新的 EICAS 计算机。）				
ALT DISAGREE	警戒		蜂鸣声	机长与副驾驶高度指示不一致。
ATT DISAGREE	警戒		蜂鸣声	机长与副驾驶姿态指示不一致。
（删除服务通告，该通告中 B2568 和 B2569 为旧型号 EICAS 计算机）				
IAS/ALT DIFF	咨询		蜂鸣声	机长与副驾驶大气数据源不一致。
B5001 （增加服务通告，该通告表明 B2568 和 B2569 安装了新的 EICAS 计算机。）				
IAS DISAGREE	警戒		蜂鸣声	机长与副驾驶空速指示不一致。
INSTR SWITCH	警戒		蜂鸣声	两部 EFI 开关均处于 ALTN 位置。

有 意 留 空

飞行管理，导航 第 11 章
目录 第 0 节

控制和指示器 11.10.1

飞行管理系统 11.10.1
控制显示组件（CDU） 11.10.1
功能键和执行键 11.10.2
字母/数字及杂项键 11.10.4
CDU 页面组成 11.10.5
FMC 信号显示牌灯 11.10.6

惯导系统 11.10.7
惯性基准系统 11.10.7

无线电导航系统 11.10.10
自动定向仪（ADF）控制器 11.10.10
应答机面板 11.10.11
ILS 控制面板 11.10.12
VOR 控制面板 11.10.13
信标灯 11.10.14

气象雷达 11.10.14
气象雷达控制面板 11.10.14
气象雷达开关 11.10.15

导航系统说明 11.20.1

介绍 11.20.1

导航系统飞行仪表显示 11.20.1

惯性基准系统 11.20.1
惯性基准系统的操作 11.20.1
IRS 校准 11.20.1
IRS 姿态 11.20.3
IRS 电源 11.20.3

无线电导航系统 11.20.3
自动定向仪（ADF） 11.20.3
测距仪（DME） 11.20.3

VOR 11.20.4
信标台 11.20.5
多重方式接收机 11.20.5
仪表着陆系统（ILS） 11.20.5
全球定位系统（GPS） 11.20.5
GPS 显示 11.20.5
GPS 数据 11.20.5
GPS 系统示意图 11.20.6
应答机 11.20.7
气象雷达 11.20.7

飞行管理系统说明 11.30.1
介绍 11.30.1
飞行管理计算机（FMC） 11.30.1
控制显示组件（CDUs） 11.30.2

飞行管理系统的操作 11.31.1
介绍 11.31.1
起飞前准备 11.31.1
起飞 11.31.2
爬升 11.31.2
巡航 11.31.2
下降 11.31.2
进近 11.31.2
飞行完成 11.31.2
操作注意事项 11.31.2
术语 11.31.3
导航位置 11.31.4
确定 FMC 位置 11.31.5
FMC 极地操作 11.31.6
导航性能 11.31.7
水平导航（LNAV） 11.31.8
航路点 11.31.8

EO SID....11.31.14
地图显示....11.31.15
垂直导航（VNAV）....11.31.15
速度/高度限制....11.31.15
起飞和爬升....11.31.17
巡航....11.31.19
方式控制面板速度插入....11.31.20
下降....11.31.20
提前下降....11.31.22
进近....11.31.24
终止进近....11.31.25
巡航和下降剖面（非精密进近）....11.31.26
VNAV 单发操作....11.31.28
数据输入规则....11.31.30
输入高度....11.31.30
输入空速....11.31.31
数据对....11.31.31
飞行管理计算机....11.32.1
FMC 数据库....11.32.1
推力管理....11.32.1
燃油监控....11.32.2
FMC 电源失效....11.32.3
FMC 故障....11.32.3
单部 FMC 故障....11.32.3
双部 FMC 故障....11.32.3
FMC 复位....11.32.4
FMC 飞行前准备....11.40.1
介绍....11.40.1
飞行前准备页面顺序....11.40.1
最低飞行前准备页面顺序....11.40.2
补充页面....11.40.2

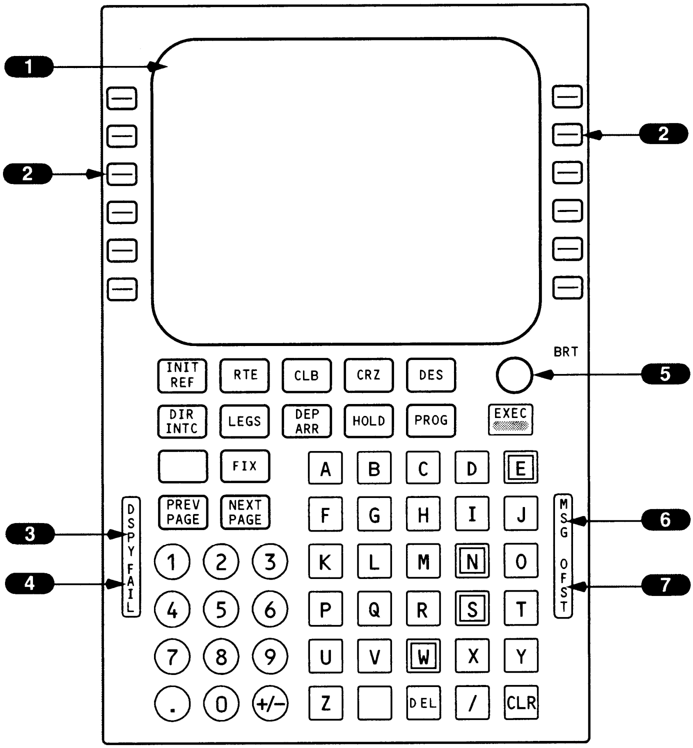
飞行前准备页面 11.40.3
初始化页面/参考索引页面 11.40.3
识别页面 11.40.5
位置初始化页面 11.40.6
位置参考页面 11.40.9
航路页 11.40.15
飞行前准备页-第 2 部分 11.40.21
离场/进场索引页面 11.40.21
离场页面 11.40.22
性能初始化页面 11.40.25
起飞参考页面 11.40.27
菜单页面 11.40.30
FMC 起飞和爬升 11.41.1
介绍 11.41.1
起飞阶段 11.41.1
爬升阶段 11.41.1
爬升页面 11.41.2
单发爬升 11.41.5
航路航段页面 11.41.6
单发离场 11.41.10
空中返场 11.41.10
进场页 11.41.10
FMC 巡航 11.42.1
介绍 11.42.1
修改 LNAV 11.42.1
修改 RTE LEGS 页面 11.42.1
增加航路点 11.42.2
删除航路点 11.42.3
改变航路点顺序 11.42.4
消除不连续点 11.42.5
直飞和切入航道至 11.42.7
从…切入航道 11.42.10

选择所需 （SELECT DESIRED）航路点（WPT）页面 11.42.11
空路切入 11.42.14
航路偏移 11.42.16
巡航页面 11.42.17
全发巡航 11.42.17
单发巡航 11.42.20
修改 VNAV 11.42.22
巡航爬升 11.42.22
计划的梯度爬升 11.42.23
计算的梯度爬升 11.42.23
巡航下降 11.42.26
提前下降 11.42.27
导航数据 11.42.27
参考导航数据页面 11.42.27
定位点信息页面 11.42.30
飞行中位置更新 11.42.32
航路和航路点数据 11.42.33
航路数据页面 11.42.33
风数据 11.42.34
风页面 11.42.35
进程页面 11.42.37
进程第 1 页面 11.42.37
进程第 2 页面 11.42.39
位置报告页面 11.42.42
FMC 下降和进近 11.43.1
介绍 11.43.1
提前下降 11.43.1
下降 11.43.1
下降页面 11.43.1
下降预报页面 11.43.4
偏离航径下降页面 11.43.6
单发下降 11.43.7

进近 11.43.8
进场页面-IFR 进近 11.43.8
在航路航段页面上的垂直角度显示 11.43.10
进场页面-VFR 进近 11.43.11
进近参考页面 11.43.13
备降场 11.43.15
备降机场页面 11.43.15
XXXX 备降机场页面 11.43.18
等待 11.43.21
等待页面（第一次等待） 11.43.22
等待页面（现存的等待） 11.43.26
FMS 备用导航系统说明 11.50.1
介绍 11.50.1
备用导航航路点 11.50.1
备用水平导航 11.50.1
航路改变 11.50.1
航道基准 11.50.2
备用导航 CDU 页 11.50.2
IRS 航段页面 11.50.3
IRS 进程页面 11.50.4
EICAS 信息 11.60.1
EICAS 和 CDU 信息 11.60.1
FMC 信息 11.60.2
FMC 报警信息 11.60.2
FMC 咨询信息 11.60.4
CDU 信号显示灯 11.60.6

飞行管理系统

控制显示组件（CDU）



前中央操纵台面板

1 控制显示组件（CDU）显示

显示 CDU 数据页面。

2 行选键

按压—

- 将草稿栏的数据输入到所选行。
- 将所选行的数据复制到草稿栏。
- 选择合适的页面、程序或性能方式。
- 当草稿栏中显示 DELETE 时，删除所选行的数据。

3 显示（**DSPY**）灯

亮（白色）—

- 当显示 RTE 第 3 页或以上，RTE LEGS 第 2 页或以上，RTE DATA 第 2 页或以上时
- 当飞机不在 HOLD 页面显示的等待航线时
- 当正在进行修改，且显示任何 RTE，RTE LEGS，RTE DATA，HOLD，CLB，CRZ 或 DES 页面之一时。

4 故障（FAIL）灯

亮（琥珀色）—在相关 FMC 中探测到故障。

5 亮度控制

旋转—控制显示亮度。

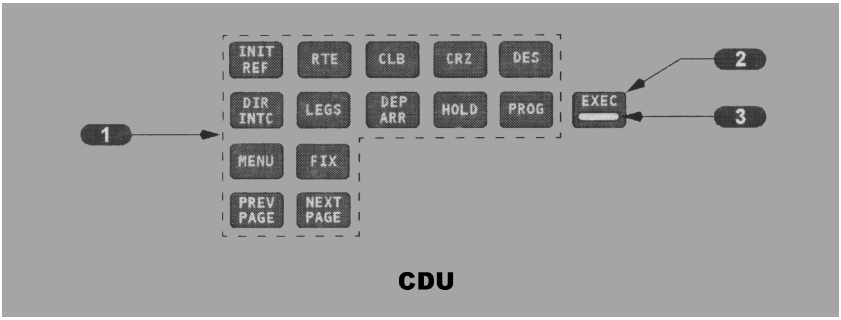
6 信息（**MSG**）灯

亮（白色）—显示草稿栏信息。

7 偏航（**OFST**）灯

亮（白色）—LNAV 为水平偏航提供引导。

功能键和执行键



1 CDU 功能键

按压—

- INIT REF—显示数据初始化或基准数据页面。
- RTE—显示用于输入或修改始发地、目的地或航路的页面。
- CLB—显示爬升中用于查看或改变垂直导航剖面的页面。
- CRZ—显示巡航中用于查看或改变重直导航剖面的页面。
- DES—显示下降中用于查看或改变垂直导航剖面的页面。
- DIR INTC—显示用于修改当前航路点并选择直飞或切入航道到该航路点的页面。
- LEGS—
  - 显示用于评估或修改水平和垂直航路数据页面。
  - 显示用于控制 PLAN 方式显示中心点的页面。
- DEP ARR—显示用于输入或修改进离场程序的页面。
- HOLD—显示用于建立等待航线和显示等待航线数据的页面。
- PROG—显示用于查看飞行动态和导航数据的页面，包括航路点和目的地的 ETAs、剩余燃油和预计到达时间。
- MENU—显示页面，用于选择由 CDU 控制的子系统
- FIX—显示用于在地图显示上建立参考点的页面。
- PREV PAGE—显示有关页的前一页。（例如，LEGS 页）;
- NEXT PAGE—显示有关页的下一页。

2 执行（EXEC）键

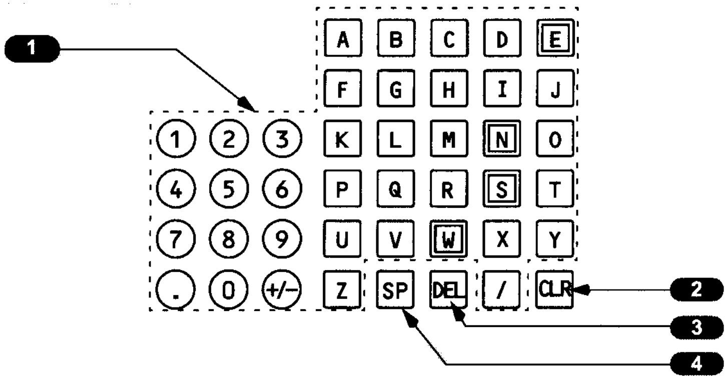
按压—

- 使数据修改生效。
- 熄灭执行灯。

3 执行灯

亮（白色）—现用数据被修改但尚未执行。

字母/数字和杂项键



CDU

1 字母/数字键

按压—

- 将所选字符输入草稿栏
- 斜杠（/）键—将 “/”输入草稿栏
- 加减（+/-）键—第一次按压将“-”输入草稿栏，以后逐次按动交替输入“+”和“-”。

2 清除（CLR）键

按压—

- 若存在草稿栏信息—清除草稿栏信息。
- 若正在向草稿栏输入—清除最新输入草稿栏的字符。

按压并保持—清除所有草稿栏数据。

3 删除（DEL）键

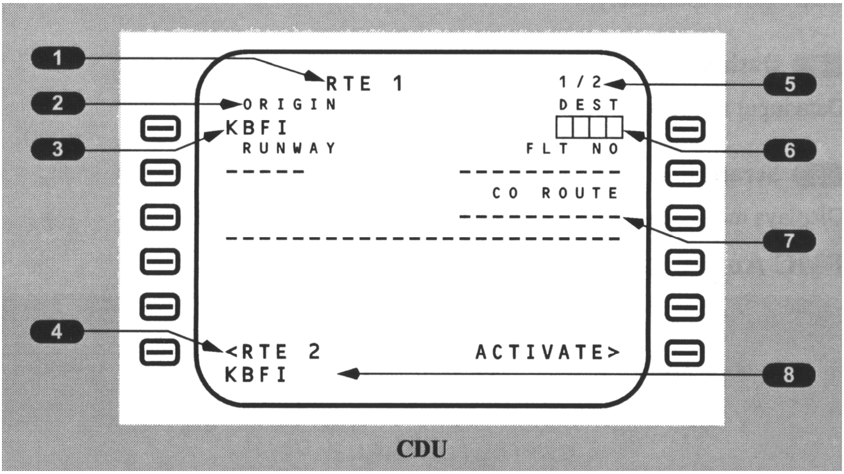
按压—将“DELETE”输入草稿栏。

4 空格（SP）键

按压—在草稿栏中输入空格。

注：SP 键通常用于数据链通讯时输入信息。如使用 FMC 输入数据时意外按压了 SP 键，则在将数据选择到相应的行中时，草稿栏显示 INVALID ENTRY（输入无效）信息。出现这种情况时，清除草稿栏信息重新输入。

CDU 页面组成



1 页标题

显示页面数据的主题或名称。

ACT（现用）或 MOD（修改）显示页面中数据是现用的或修改的。

2 行标题

行下数据的标题。

3 行

显示—

- 提示符；
- 选择器；
- 数据。

4 提示符

显示页、选择方式及控制显示。脱字符号、“<”或“>”显示在邻近相应行选键的提示符之后或之前。

5 页码

左边的数字是页码，右边的数字是相关页的总数。当只存在一页时，页码显示空白。

6 方框

必须输入数据。

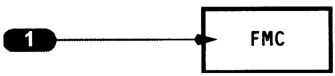
7 短划线

数据输入是可选的，数据为非强制性的输入。

8 草稿栏

显示输入的信息、字母或行选的数据。

FMC 信号显示牌灯



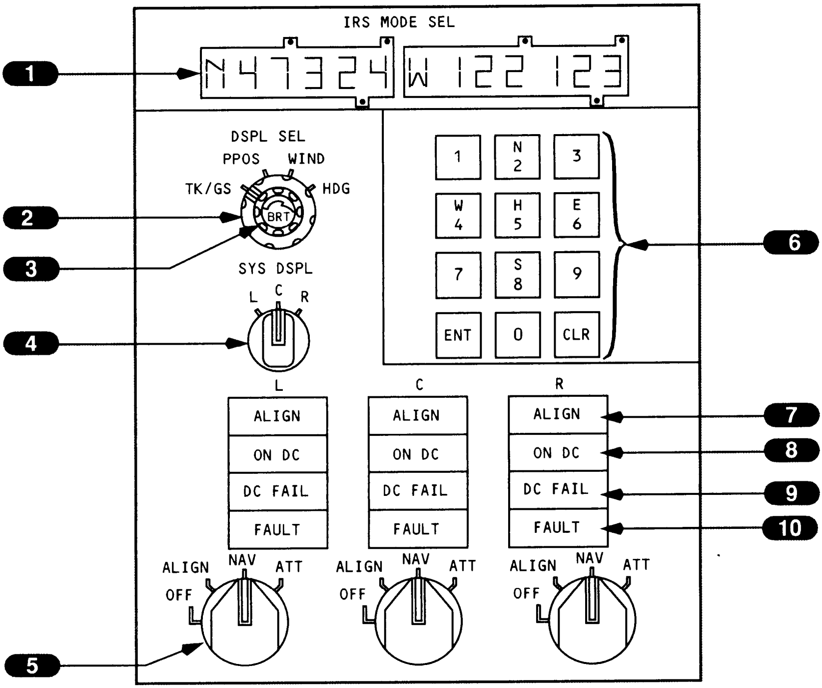
1 **FMC 信号显示牌灯**

亮（琥珀色）—

- CDU 草稿栏内正显示一条与操作有关的重要信息。
- 按压 CDU CLR 键会使灯光熄灭并清除草稿栏信息。

惯导系统

惯导基准系统



顶板

1 IRS 显示

显示由显示选择钮或键盘控制的航迹，地速，当前位置，风或航向。

2 IRS 显示选择器

当键盘不受控制时，选择数据显示。

- TK/GS – 显示当前真航迹和地速
- PPOS – 显示当前位置
- WIND – 在空中，显示当前真风
- HDG – 显示当前真航向。

3 亮度控制

旋转—控制显示亮度。

4 IRS 系统显示选择器

当键盘不受控制时，选择系统显示数据。

5 IRS 方式选择器

旋转—控制相应 IRS 的方式。

必须拔出才会离开 NAV 位置。

OFF（关）—

- 失去校准
- 当系统通过关闭顺序时，ALIGN 灯亮 30 秒。
- 当飞机停稳并输入了当前位置（经纬度）时，再校准需要 10 分钟

ALIGN（校准）—

- 飞机停住时开始校准
- 当系统在导航方式，若选择了快速校准，开始快速校准。

NAV（导航）—

- 正常操作方式
- 允许系统完成校准后输入 NAV 方式
- 若是在 OFF 位上选择 NAV，开始 10 分钟的再校准。

ATT（姿态）—

- 仅提供姿态和航向信息
- 在地面重新校准系统前，没有位置和地速信息。
- 升空后如选择，当系统感应到局部水平（要求平飞）时，ALIGN 灯亮 30 秒。
- 要求磁航向输入以起始航向输出。
- 选择钮必须先放到 OFF 位循环以重新进入 ALIGN 或 NAV 方式。

6 IRS 键盘

按压一个字母键开始输入。

- 按压 N，S，E 或 W 键将 IRS 显示变为键盘控制，并预位键盘做纬度或经度输入
- 按压 H 将显示变为键盘控制并预位键盘用于航向输入。

输入（ENT）键—按压

- 从显示向所有三个 IRS 系统输入数据
- 将显示恢复为显示选择器设置

清除（CLR）键—按压

- 清除键入显示的数据
- 将显示恢复为显示选择器设置

7 校准（ALIGN）灯

亮（白色）—

- 稳定—相关的 IRS 处于 ALIGN 方式、初始 ATT 方式或关闭周期。
- 闪亮—因 IRS 检测到下列情况不能完成校准：
  - 在先前位置和输入位置之间偏差过大或输入的当前位置不合理；
  - 未输入当前位置。

灭—

- IRS 不在 ALIGN 方式。
- 方式选择开关位于 NAV 位，校准完成，且能够获得所有 IRS 信息。
- 方式选择开关位于 ATT 位，能够获得姿态信息。输入了初始磁航向后，能够获得航向信息。

8 直流电接通（ON DC）灯

亮（琥珀色）—

- 相应 IRS 使用的正常 AC 电源故障，该 IRS 使用来自热电瓶汇流条的 DC 备用电源（AC 电源不正常）。
- 如果停在地面，装在前轮舱中的地面呼叫喇叭会发出报警声，表示电瓶即将用完。
- 显示 EICAS 咨询信息 L，C 或 R IRS ON DC。
- 在校准自测过程中，灯瞬间亮是正常的。

9 直流故障（DC FAIL）灯

亮（琥珀色）—

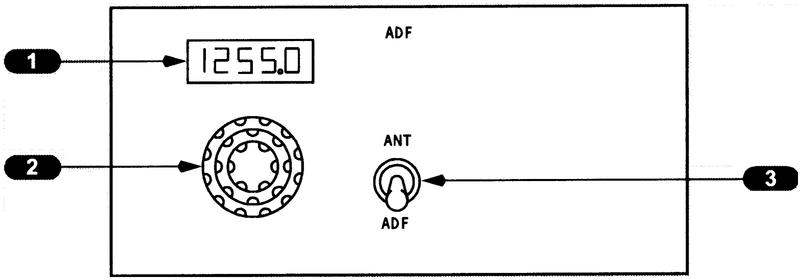
- 向相关 IRS 供电的直流备用电源故障。
- 如果其它灯灭，IRS 使用交流电源正常工作。
- 显示 EICAS 咨询信息 L，C 或 R IRS DC FAIL。

10 故障（FAULT）灯

亮（琥珀色）—探测到影响相关 IRS ATT 和/或 NAV 方式的系统故障。显示 EICAS 咨询信息 L，C 或 R IRS FAULT。

无线电导航系统

自动定向仪（ADF）控制器



后中央操纵台

1 频率指示器

显示选定的频率。

2 频率选择开关

旋转—

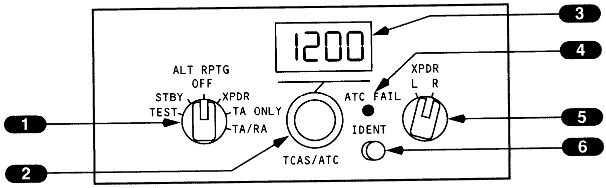
- 外侧旋钮设置百位数。
- 中间旋钮设置十位数。
- 内侧旋钮设置十分之一和个位数。

3 ADF 方式开关

ANT—优化音频接收效果，无 ADF 方位数据发送到 RDMI。

ADF—向 RDMI 发送 ADF 方位数据，也可接收音频。

应答机面板



后中央操纵台

1 应答机方式选择器

TEST—开始测试。

STBY（备用）—关闭应答机。

ALT RPTG（高度报告）OFF—若飞机在空中，应答机以无高度报告的方式工作。

XPDR（应答机）—若飞机在空中，应答机以有高度报告的方式工作。

TA（活动通告）ONLY—起动 TCAS 活动通告（TA）方式和高度报告。（参阅第 15 章，《警告系统》）。

TA/RA—起动 TCAS TA 和措施通告（RA）方式。（参阅第 15 章，《警告系统》）。

2 应答机编码选择器

在应答机编码窗和两部应答机上设定应答机编码。

3 应答机编码窗

显示应答机编码。

4 ATC FAIL 灯

亮（琥珀色）—所选应答机故障。

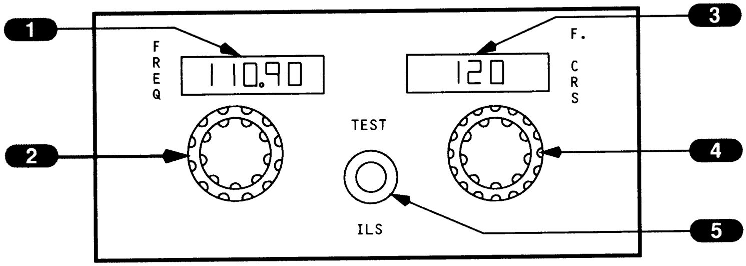
5 应答机（XPDR）选择器

L 或 R—选择工作应答机。

6 识别（IDENT）开关

按压—发射一个识别信号。

ILS 控制面板



后中央操纵台

1 ILS 频率（FREQ）指示器

显示所有三部 ILS 接收机调谐的频率，或如果选择器在备用位置，显示虚线（——————），显示由中央 ILS 接收机发出。

2 ILS 频率选择器

旋转—调谐所有 ILS 接收机

- 调谐的频率显示在频率指示器上。
- 接收到的数据显示在 ADI 上。
- 若在 HSI 上选择了一种 ILS 方式，ILS 数据显示在相关 HSI 上，且相应 DME 调谐至该 ILS 频率。
- 不能调谐 VOR 频率。
- 当所有三部自动驾驶仪预位，且截获航向道或下滑道之一时，抑制频率改变。
- 当转至备用位时，显示虚线。当显示虚线时，ILS 显示符号从 ADI 上消失。

3 ILS 前航道（F.CRS）指示器

显示所选前航道。

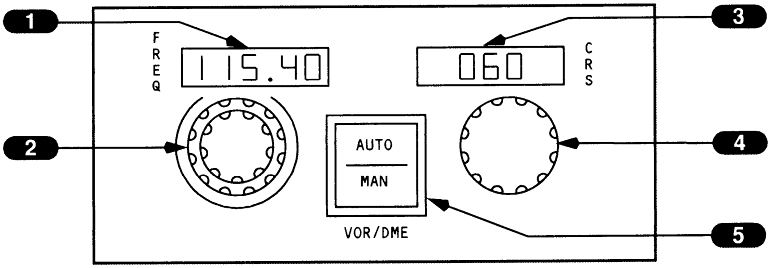
4 ILS 前航道选择器

旋转—选择 ILS 前航道。

5 ILS 测试开关

按压—向所有 ILS 接收机发送测试信号，在截获航向道或下滑道之一后多部自动驾驶仪进近方式的情况除外。

VOR 控制面板



遮光板

1 VOR 频率（FREQ）指示器

显示由频率选择器选择的频率。

2 VOR 频率选择器

旋转—

- 当 MAN 灯亮时，调谐相应 VOR；并且，若 HSI 方式选择器不在 ILS 位，也要调谐 DME
- 不能调谐 ILS 频率。

3 VOR 航道（CRS）指示器

显示 VOR 航道选择器设定的航道。

4 VOR 航道选择器

旋转—在 VOR 航道指示器和 EFIS 上设定航道。

5 VOR/DME 开关

按压—

- 当 HSI 方式选择器在 MAP 或 PLAN 方式时，在 FMC（AUTO）自动和 VOR 频率选择器（MAN）人工之间交替调谐 VOR 和 DME。
- 当 HSI 不在 MAP 或 PLAN 方式时，只有 MAN 可用。

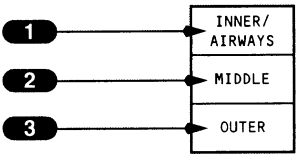
AUTO 灯亮（白色）—

- FMC 正在调谐相关 VOR 和 DME
- HSI 选择器必须在 MAP 或 PLAN 方式。

MAN 灯亮（白色）—

- VOR 频率选择器正在调谐 VOR
- 若 HSI 方式选择器不在 ILS 方式，则 VOR 频率选择器调谐 DME。
- 若 HSI 方式选择器在 ILS 方式，则 ILS 频率选择器调谐 DME。

信标灯



中央面板
副驾驶面板

1 内指点标/航路（**INNER/AIRWAYS**）

亮（白色）—过内指点标或航路信标台。

2 中指点标（**MIDDLE**）

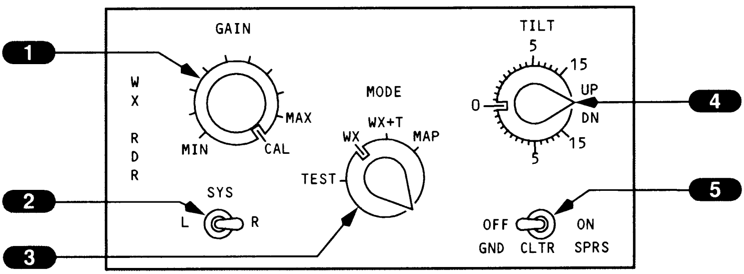
亮（琥珀色）—过中指点标信标台。

3 外指点标（**OUTER**）

亮（蓝色）—过外指点标信标台。

气象雷达

气象雷达控制面板



后中央操纵台

1 增益（GAIN）控制

旋转—提供雷达增益人工控制。接收机的灵敏度设置在最小（MIN）至最大（MAX）之间。

CAL（校准）—为获得最佳回波将接收机灵敏度保持在设定级别。

2 系统（SYS）开关

L—选择左边的气象雷达系统工作。

R—选择右边的气象雷达系统工作。

3 方式选择器

TEST—起动系统测试。

WX—以所选增益水平显示气象雷达回波。

WX+T—显示气象雷达回波加上紊流。只有当显示范围在 40 海里或以下时才显示紊流。

MAP—显示地面回波。

4 天线倾角（TILT）控制

顺时针旋转—雷达天线从水平位置斜升至选定的角度。

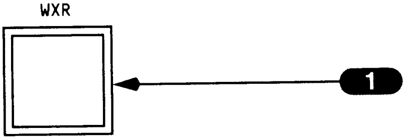
反时针旋转—雷达天线从水平位置斜降至选定的角度。

5 地面杂波抑制（GND CLTR SPRS）开关

OFF—提供正常雷达回波。

ON—起动地面杂波抑制方式。正常操作时此开关应当处于关闭（OFF）位置，因为气象雷达回波也可能被抑制。

气象雷达开关



EFIS 控制面板-操纵台

1 气象雷达（**WXR**）开关

按压—交替打开和关闭 HSI 雷达显示。当任一 HSI 上显示雷达时，起动雷达发射机。

介绍

导航系统包括全球定位系统（GPS），惯性基准系统（IRS），VOR，DME，ILS，ADF，ATC 应答机，气象雷达和飞行管理系统（FMS）。本章中的《飞行管理系统说明》一节中讲解 FMS。

FMC 在南北纬 87°之间提供导航指引和航图显示。

导航系统飞行仪表显示

参阅第 10 章，《飞行仪表，显示》中飞行仪表显示系统操作和典型仪表显示。

惯性基准系统

惯性基准系统（IRS）计算飞机位置，加速度，航迹，垂直速度，地速，真/磁航向，风速和风向。并为显示器、飞行管理系统、飞行操纵系统、发动机控制和其它系统提供姿态数据。

IRS 包括三部惯性基准组件（IRU）和 IRS 方式选择器面板。

惯性基准系统的操作

惯性基准系统由顶板上的 IRS 方式控制面板控制。在导航方式工作时，IRS 向其它系统提供姿态，加速度，地速，航迹，真/磁航向，当前经纬度和风速风向信息。

在极地区域，无法获得磁航向和航迹信息。磁基准在北纬 73°和南纬 60°之间才有。高于这些纬度，只能获得真航向信息。

IRS 校准

IRS 在进入 NAV 方式前必须校准。将 IRS 方式选择器从 OFF 旋转到 NAV 开始 IRS 校准。IRS 做一个短时电能测试，在此过程中，ON DC 灯亮。当 ON DC 灯灭后，ALIGN 灯亮。校准需要约 10 分钟。

必须在 CDU 位置初始化页上输入当前位置（经纬度）以完成校准。若不能通过 CDU 输入当前位置，可通过 IRS 方式选择器键盘输入。

如果纬度/经度位置不靠近原机场，CDU 的草稿栏显示 VERIFY POSITION（核实位置）信息。如果输入的纬度/经度位置未通过 IRS 的内部比较测试，草稿栏显示 ENTER IRS POSITION（输入 IRS 位置）信息。

只有飞机停住时才可完成校准。校准过程中若 IRU 探测到移动则校准停止。移动停止后，某些组件自动开始重新校准。在重新开始校准前，其它组件 ALIGN 灯闪烁。在 ALIGN 灯停止闪烁后，将 IRS 方式选择器放到 OFF，然后再放到 NAV 人工重新校准。

所有 IRU 进入导航方式后，IRS 完成校准。在 CDU POS INIT 页 SET IRS POS 行显示经纬度然后变为空白。若选择器离开 NAV 位，失去校准。

高纬度校准

高纬度（在 70°~12.0′到 78°~15.0′之间）校准需要延长时间。将方式选择器从 OFF 转到 ALIGN 位，并让 IRS 校准至少 17 分钟完成延时校准。在校准方式输入当前位置。在延时校准后，将方式选择器转到 NAV 位进入导航方式。

快速校准

飞机停住时，在导航方式工作后，执行快速校准取消累积的航迹，地速，姿态错误，整平系统并更新当前位置。将选择器置于 ALIGN 位，输入当前位置，重置选择器至 NAV 位完成快速校准。快速校准在约 30 秒内完成。

完成快速校准时可以不输入当前位置。然而输入当前位置可获得更高的导航精度。

从上一次完全校准超过 18 个小时后必须将 IRS 方式选择器转到 OFF，然后回到 NAV 完成完全校准。

IRS 姿态

若在空中失去校准，在剩下的飞行中，导航方式不工作。将选择器转到姿态（ATT）位可获得姿态信息。IRU 进入校准方式 30 秒，在此期间，飞机必须保持平直飞行。这将重新整平系统并提供姿态参考。在加速过程中，可能出现某些姿态错误。加速后，错误慢慢消除。

如果在 CDU POS INIT 页面或 IRS 方式选择器面板上输入了航向，ATT 方式可提供航向信息。必须定期更新磁航向。

IRS 电源

通常 IRS 用左和右电源系统的 AC 电源工作。飞机主电瓶用作备用电源。失去 AC 电源开始使用 DC 电源时，ON DC 灯亮，且 EICAS 显示信息 IRS ON DC。失去 DC 电源开始用 AC 电源时，DC FAIL 灯亮，EICAS 显示信息 IRS DC FAIL。若 AC 和 DC 电源都打开或关上时，两盏灯都灭。

若失去所有 AC 电源，IRS 由备用电源系统供电。

备用电源向右 IRS 供电只限于 5 分钟以节省电瓶电源。

无线电导航系统

自动定向仪（ADF）

安装了一部 ADF 系统，控制面板在后电子板上。

ADF 方位信号传送给 HSI 上的指针和信号旗，并可显示在 RDMI 上。

测距仪（DME）

安装了两部 DME 系统，每一部都可由 FMC 自动调谐或由 VOR 或 ILS 控制面板人工调谐。

DME 调谐

当 HSI 方式选择器在 VOR 或 ILS 位时，相应面板调至 DME。当 HSI 选择器在 MAP 或 PLAN 位时，可用 VOR 面板上的 MAN/AUTO 开关选择 FMC 自动调谐或 VOR 面板人工调谐。

也可通过在 CDU 的进程页面上输入 VOR 频率遥控调谐 DME。

FMC 用两部 DME 做位置更新。若只有一部 DME 可用，FMC 可只用这一部 DME 和相应的 VOR 作 VOR/DME 更新。

如果在 REF NAV DATA（参考导航数据页面）上抑制了助航设备，则 FMC 就无法调谐这些 DME。

DME 显示

DME 距离显示在 RDMI 上。当 DME 由 ILS 接收机调谐时，距离显示前标有 L。当选择了 VOR 或 ILS 显示时，DME 距离也显示在 HSI。

进程页面和 POS REF（位置参考）第 2 页显示用于 FMC 位置更新的 DME 台识别码。

VOR

安装了两部 VOR 接收机和两个控制面板。

VOR 调谐

在正常工作中，FMC 调谐两部 VOR 和相应 DME 作无线电台位置更新。HSI 必须在 MAP 或 PLAN 方式以允许 FMC 调谐 VOR。

可在 REF NAV DATA 页上抑制具体的 VOR 助航设备以防止 FMC 使用这些助航设备作位置更新。

机组可用控制面板人工调谐 VOR，或用 CDU 遥控调谐。若 HSI 不在 MAP 或 PLAN 方式必须用控制面板人工调谐相应 VOR。

若 HSI 在 MAP 或 PLAN 方式，控制面板上的 AUTO/MAN 开关必须选择 MAN 来人工调谐 VOR。

若开关在 AUTO 位，可在 CDU 进程页上遥控调谐 VOR。

VOR 显示

左右 VOR 方位可显示在 RDMI 上。在 HSI 上选择了 VOR，显示所选航道和航道偏差。

在遮光板的 VOR 控制面板上显示调谐的频率和所选航道。

若 HSI 在 MAP 方式，航路显示上的符号指示调谐的 VOR 的位置。若人工调谐了 VOR，所选航道以绿色虚线显示在 HSI 航图上。

在左右 VOR 上调谐的助航设备的识别符和频率显示在进程页上。

POS REF（位置参考）页面第 2 页显示当前用于位置更新的助航设备识别码。

信标台

每个飞行员都有一套信标台灯显示外指点标，中指点标和内指点标/航路信标通道。两套设备由左 VOR 接收机的信标台接收机操纵。

多重方式接收机

安装了三部多重方式接收机（MMR）。每部 MMR 都包含一部 ILS 和 GPS 接收机。中央 MMR 的 GPS 接收机不使用。

仪表着陆系统（ILS）

安装了三部 ILS 接收机。它们由后电子板上的单一控制面板控制。若预位三部自动驾驶进近，在航向道或下滑道截获后，抑制频率改变。截获航向道时，锁定所选跑道前航道以防改变。

ILS 显示

航向道和下滑道偏差显示在 ADI 和备用姿态指示器上。在 HSI 上选了 ILS 显示后，显示航向道和下滑道偏差及所选航道和频率。飞机航向决定前或背航道偏差。

全球定位系统（GPS）

左侧和右侧的 GPS 接收机互相独立并且为 FMC 提供非常精确的位置数据。GPS 接收机包含在左右两侧的多重方式接收机（MMR）内。所有 GPS 调谐均自动完成。

GPS 显示

位置参考第 3 个页面（POS REF 3/4）显示左右两侧的 GPS 位置。

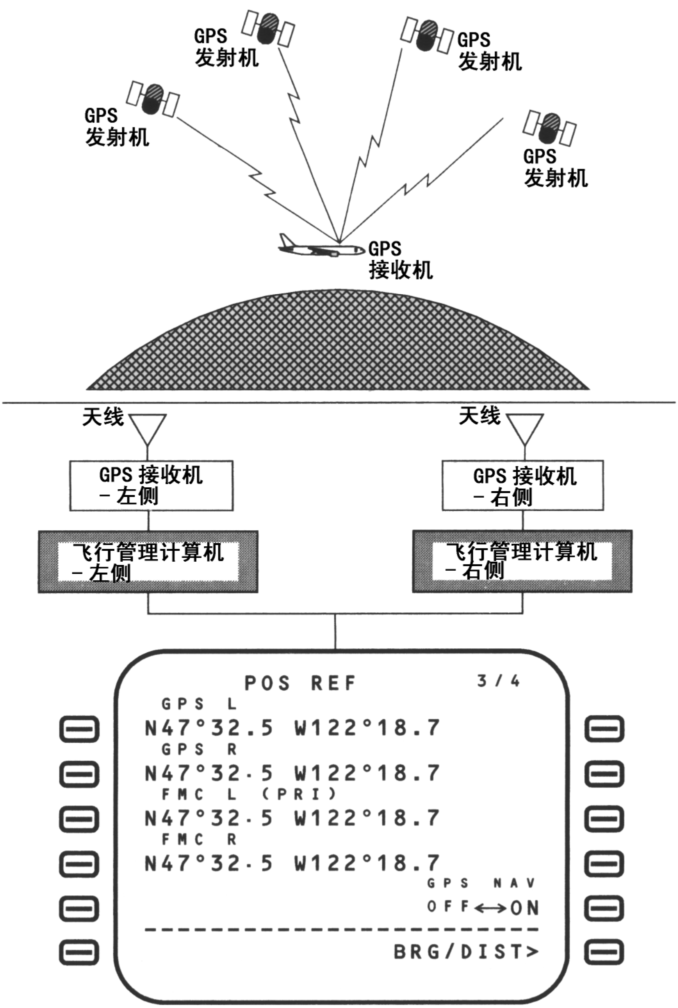
GPS 数据

只要启用了 GPS 并且 GPS 数据有效，FMC 就使用 GPS 数据作为位置信息。如果无法获得 GPS 数据或该数据不可靠，FMC 就使用无线电或 IRS 位置数据。

可以使用 POS REF 3/4 页面上的 GPS NAV（GPS 导航）提示符抑制 GPS 导航数据。当两个 GPS 系统提供的数据不可靠，或者当两个系统都失效时，EICAS 信息 GPS 会向机组发出报警提示。

在所有美国国家空域内进行的进近操作均允许 GPS 位置更新。在这个区域以外，只有当 FMC 数据库和进近图是以 WGS-84 基准数据为基准时，在进近过程中才允许 GPS 位置更新。除非使用其他相应的程序，否则在所有其他进近操作中应当抑制 GPS 更新。

GPS 系统示意图



应答机

安装了两部 ATC 应答机，由单个控制面板控制，提供正常应答机功能和高度报告。控制板用于设定 ATC 代码，工作方式并选择工作的应答机。

应答机也可提供交通报警和防撞系统（TCAS）指示。选择 TA ONLY 或 TA/RA 启动交通显示。关于 TCAS 的说明，请参阅 15 章《警告系统》。

控制面板上琥珀色的 ATC FAIL（ATC 失效）灯亮，且 EICAS 上显示 ATC FAULT（ATC 故障）咨询信息，表明应答机故障。

气象雷达

气象雷达系统包括两部接收-发射机，一根天线和一个控制面板。通过控制面板可人工选择工作的接收-发射机。

雷达回波显示在 HSI 上。

EFIS 控制面板上的气象雷达开关（WXR）选择气象雷达显示。EFIS 控制面板上选择的范围设定雷达显示范围。

打开任一 WXR 开关，雷达系统开始发射。

只有当存在充分降水时，气象雷达才能探测到湍流，湍流显示为洋红色。雷达不能探测到晴空湍流。

有 意 留 空

介绍

飞行管理系统（FMS）帮助飞行员管理导航、优化飞行性能、自动监控燃油和驾驶舱显示器。自动飞行功能控制飞机的水平飞行航径（LNAV）和垂直飞行航径（VNAV）。显示内容包括一幅飞机定向图、空速指令游标和推力指示器，有助于高效地跟踪飞行剖面。

飞行员将相应的航路和飞行数据输入 CDU。然后 FMS 使用导航数据库、飞机位置和支持系统数据，为人工和自动飞行的航径控制计算出指令。

FMS 能调谐导航无线电台做位置更新。FMS 导航数据库给飞行航路，SID、STAR、等待航线和程序转弯提供必要的数据。巡航高度和穿越高度限制用于计算 VNAV 指令。可以计算并指令相对于规定路线的水平偏航。

飞行管理计算机（FMC）

飞行管理系统的核心是飞行管理计算机。在正常情况下，一部 FMC 完成飞行管理任务，另一部 FMC 则进行监控。若出现系统故障，第二部 FMC 随时可以取代第一部 FMC。

FMC 使用机组输入的飞行计划数据，飞机系统数据和来自导航数据库的数据计算飞机当前位置并发出按最佳飞行剖面飞行必要的俯仰，横滚和推力指令。FMC 将这些指令传给自动油门，自动驾驶仪和飞行指引仪。

航图和航路数据发送到 HSIs。使用 EFIS 控制面板选择在 HSIs 上显示的数据。

方式控制面板选择自动油门、自动驾驶仪和飞行指引仪的工作方式。关于其它系统的操作，请参阅以下章节：

- 第 4 章，自动飞行
- 第 10 章，飞行仪表，显示。

当与导航无线电和/或 GPS 更新一起使用时，FMC 已被核准可用于区域导航。FMC 和 CDU 用于航路和终端区域导航和 RNAV 进近；当执行其它类型的非精密进近时，FMC 和 CDU 也可作为主要导航方法的补充。

控制显示组件（CDUs）

两部 CDU 用于控制 FMC。

如果双部 FMC 失效，CDU 也提供备用导航能力（参阅本章的《备用导航》一节）。

通过菜单页，CDU 也可控制其他系统。

介绍

很多 FMS 功能是随着当前飞行阶段而变化的。首次通电时，FMS 处于飞行前准备阶段。当一个阶段完成时，FMS 按下列顺序自动转到下一个阶段：

- 飞行前准备
- 起飞
- 爬升
- 巡航
- 下降
- 进近
- 飞行结束。

飞行前准备

在飞行前准备阶段，人工将飞行计划和舱单数据输入 CDU。飞行计划决定了从始发地至目的地的飞行航路，并对 LNAV 进行初始化。为 FMC 提供飞行计划和舱单资料以便进行性能计算和 VNAV 初始化。

要求输入的飞行前准备数据包括：

- 起始位置
- 飞行航路
- 性能数据
- 起飞数据

可选择输入的飞行前数据包括：

- 选择的导航数据库
- 航路 2
- 备降场
- SID
- STAR
- 风。

在具体的飞行前准备页上输入每一要求或可选择输入的数据项。

从 IDENT 页开始进行飞行前准备。若未显示 IDENT 页，则可用 INIT/REF INDEX 页上的 IDENT 提示符进行选择。文字提示符帮助飞行机组选择相应的 CDU 飞行前准备页面。可按任意顺序人工选择飞行前准备页。

在每一飞行前准备页上输入并检查了所需数据后，按右下行选键可选择下一个飞行前准备页面。当在 ROUTE 页上选择了 ACTIVATE 时，执行（EXEC）灯亮。按压 EXEC 键，使该航路生效。

使用离场/到达（DEP/ARR）页选择一个标准仪表离场程序（SID）。选择 SID 可能造成飞行计划中出现航路不连续。修改后与现有航路连接并执行。这在 ROUTE 或 LEGS 页面上完成。

当完成所有要求的航前输入后，TAKEOFF REF 页上显示 PRE-FLT COMPLETE。

起飞

起飞阶段从接通起飞推力开始，并延续到减推力高度，通常在此高度选择爬升推力。

爬升

爬升阶段从减推力高度开始，并延续到爬升顶点（T/C）。爬升顶点是飞机达到 PERF INIT 页上输入的巡航高度时所在的位置。

巡航

巡航阶段起始于爬升顶点（T/C），并延续到下降顶点（T/D）。巡航阶段可包括分段爬升和航路中下降。

下降

下降阶段起始于下降顶点（T/D），或者从启动 VNAV 下降页面时开始，延续到开始进近阶段时结束。

进近

进近阶段起始于切入从 ARRIVALS 页上选择的公布进近程序中第一个航段。

飞行完成

关车后 30 秒，飞行结束阶段清除现用飞行计划和舱单数据。一些飞行前数据初始化变为默认值，以备下一次飞行之用。

操作注意事项

当以 LNAV 或 VNAV 方式工作时，必须监控系统工作以防出现意外的俯仰、横滚或推力指令。若注意到工作异常，那么必须选择除 LNAV 和 VNAV 之外其他的横滚或俯仰方式。

必须认真监视系统以防出现下列错误：

- 启用新数据库
- 电源中断
- IRS 故障

如飞行偏离航路较远，则飞机正切当前航路点时，FMC 不一定能顺序过渡到下一航路点。

LNAV 仅能截获生效航段，不能截获当前航路中未生效的航段。可用 DIRECT TO 或 INTERCEPT COURSE TO 程序做出生效航段以便截获。

当一个航路点在航路中出现一次以上时，即使选择了第二次出现的该航路点，某些航路修改（例如 DIRECT TO 和 HOLD）使用第一次出现的该航路点。

某些 SID 或 STAR 包括一个航向矢量航段。VECTORS（矢量）航路点在航图显示上显示为从飞机符号延伸出来没有终点的洋红色线。若 LNAV 接通，在超出矢量航段之后可用 DIRECT TO 或 INTERCEPT COURSE TO 程序开始航路点排序。

在航路页上输入航路时，起止航路点必须在数据库中；否则航路段部分必须以 DIRECT 航段输入。

若在两次飞行之间，发动机保持工作，在下一次飞行前要输入新的巡航高度才能重新计算出正确的垂直剖面。

在完成一次下降后若有必要爬升到巡航高度，必须输入新的巡航高度。可在 CLB 页面上输入巡航高度。

直飞到航道是大圆航路的部分。在 LEGS 页面上输入一个直飞到航路点时，执行前该航路点上的航道是到该航路点的到达航道。然而，执行后，该航道是飞到航路点的生效航道。这些航道可能不一样。

术语

下列段落对 FMC 和 CDU 术语进行说明：

生效的（Active）—正在用于计算 LNAV 或 VNAV 引导指令的飞行计划数据。

生效（Activate）—将一条未生效航路变为生效航路导航的程序。它含有两个步骤：
- 选择 ACTIVATE 提示符；
- 按压执行（EXEC）键。

高度限制（Altitude constraint）—在某一航路点的穿越限制。

删除（Delete）—用 Delete（DEL）键删去 FMC 数据，并恢复为默认值、短划线或方框提示符，或者输入一个空格。

经济（Econ）—将运行成本降至最低的速度计划。经济速度取决于成本指数。低成本指数带来较慢的巡航速度。通过输入成本指数零可获得最远航程巡航或最小燃油速度计划。该速度计划不考虑时间成本。

当燃油成本与运行成本相比较高时，可使用低成本指数。

通过输入成本指数 9999 可获得最小时间速度计划。该速度计划要求最大飞行包线速度。

输入（Enter）—在 CDU 的草稿栏输入数据，然后将数据行选到所需位置。可键入新字母，或将现成的数据行选到草稿栏里用于输入。

抹去（Erase）—修改信息时通过按压 ERASE 提示符删除输入的数据。

执行（Execute）—灯亮时按 EXEC 键使修改数据生效。

未生效（Inactive）—当前未用于计算 LNAV 或 VNAV 指令的数据。

初始化（Initialize）—输入要求的信息使系统工作。

信息（Message）—显示在草稿栏内的 FMC 信息。

修改（Modify）—改变生效数据。修改生效航路或性能方式时，页面标题显示 MOD 字样，在行选择键左 6 键的旁边出现 ERASE，且执行（EXEC）键灯亮。

提示符（Prompt）—帮助飞行机组完成输入任务的 CDU 标记。提示符可能是方框，短划线或一个符号（<或>）行，用以提醒飞行员输入或选择数据。

重新同步化（Resynchronization）—当探测到两部 FMC 间存在显著差异时，一部 FMC 自动将数据载入另一部的过程。

复位（Reset）—一种自我保护功能，当探测到错误时，该功能使得故障的 FMC 关闭并重新起动。在复位过程中，会从另一部 FMC 自动重新加载当前的飞行和性能数据。

选择（Select）—按压一个键以获得所需的数据或措施，或者将所选数据复制到草稿栏里。

速度限制（Speed restriction）—与飞行员输入的特定高度相关的空速限制。

速度过渡（Speed transition）—与从数据库输入的特定高度相关的空速限制。

航路点（Waypoint）—在航路上或导航数据库中的一个点。它可能是一个例如某一纬度和经度的定位点、VOR 或 ADF 台或航路交接点。条件性航路点与参考地标无关，而是基于时间或高度要求。一个条件性航路点的例子是“当达到 1000 英尺时”。

导航位置

FMC 从以下导航系统决定当前位置：

- IRS
- 导航无线电台
- GPS

FMC 用其计算的当前位置产生沿生效航段到生效航路点的水平操纵指令。FMC 从 IRS 获得位置数据。所有其它位置数据源和 IRS 位置比较后生效，并使 FMC 位置更加精确。

确定 FMC 位置

FMC 位置基于来自可用导航信号更新调整的 IRS 位置。

FMC 位置更新

FMC 位置可以人工更新为任何导航系统位置。此项更新可以在 POS REF（位置参考）第 2 页面上完成。

在地面，FMC 根据 IRS 和 GPS 数据计算当前位置。

如果 GPS NAV 关闭（OFF），当接通自动油门准备起飞时，FMC 将位置更新为起飞跑道入口。跑道数据在 TAKEOFF REF（起飞参考）页面。执行部分跑道起飞时，必须在 TAKEOFF REF 页面上输入从跑道入口至交叉口的内移距离。

如果 GPS NAV 打开（ON），此项更新就被抑制。在 POS REF 3/4 页上可以选择打开或关闭 GPS 导航。

在空中，FMC 位置根据 GPS、导航无线电和 IRS 不断更新。更新优先级别取决于是否可以从支持系统获得有效数据。

FMC 自动调谐 VOR，DME 和 ILS 无线电台用于位置更新。

遵循以下优先级别，FMC 根据导航传感器位置进行位置更新：

- 一个 LOC 和 GPS
- 一个 LOC 和同位的 DME
- GPS
- 两个 DME 台
- 一个 VOR 和同位的 DME
- IRS

所选无线电导航助航设备的站台识别码显示在 POS REF 第 2 页上。

FMC 位置更新的主要来源	POS REF 2/4 页
GPS	GPS
LOC，GPS 有效*	LOC-GPS
LOC，DME DME 有效；GPS 无效*	LOC-RADIO
LOC，VOR DME 有效；GPS 无效*	LOC-RADIO
LOC 有效；GPS，DME，VOR 无效*	LOC
DME DME 有效；GPS 无效	RADIO
VOR DME 有效；GPS 无效	RADIO
GPS，VOR，DME 无效	IRS
IRS 无效（无导航能力）	空白
*当出现下列情况时，FMC 变为 LOC 更新： • 调谐的航向道与目的地跑道一致 • 接收到有效的航向道信号 • 飞机满足标准，能够确保精确的 LOC 更新。	

FMC 极地操作

当计算的飞机位置进入极地区域时，FMC 自动开始极地操作。在这些区域时，FMC 将所有飞行显示输入切换为真北基准。

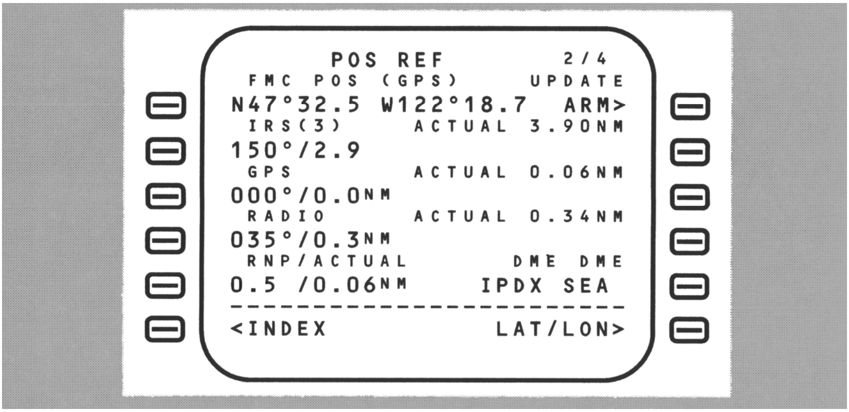
导航和显示系统不支持纬度大于南北纬 87°的运行。

HSI 上显示闪烁的白框内有 TRU 字样，就表明已自动切换到真北基准。在极地区域以外时，可用航向基准开关选择 TRUE 航向基准。HSI 显示绿色方框内有 MAG 字样，就表明变回磁基准。若在下降阶段航向基准是 TRU，则 HSI 显示琥珀色方框内有 TRU 字样。

FMC 极地区域

极地区域是北纬 73°以上或南纬 60°以下的所有区域。在这些区域无法获得磁航向。

导航性能



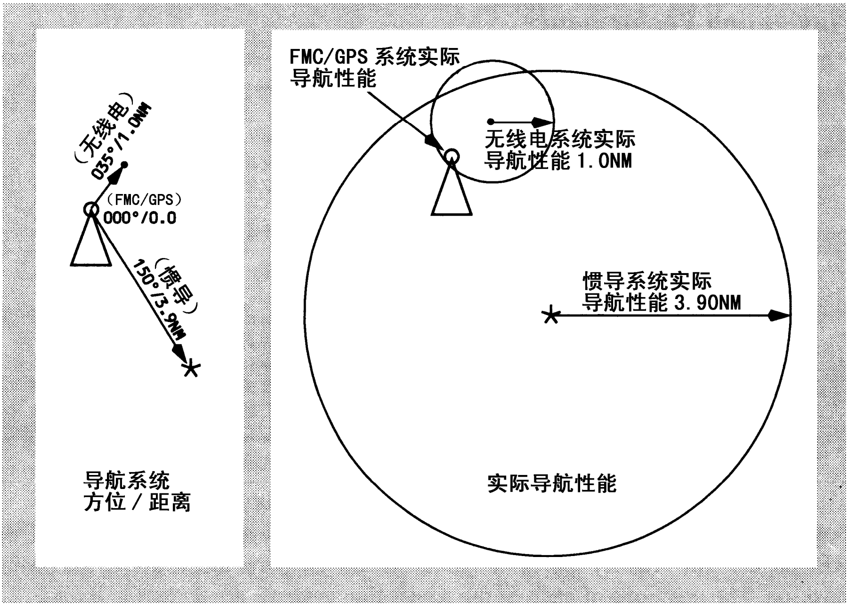
FMC 使用来自导航系统的数据精确地计算出飞机的位置。当前的 FMC 位置显示在 POS REF 第 2 页第 1 行。位置更新的主要数据来源则显示在 FMC 位置上方的括号中。各导航系统的位置则显示在第 2 至第 4 行。飞行机组应当将显示格式从纬度/经度格式改为方位/距离格式。方位/距离是从 FMC 位置至单个导航系统的位置。

实际导航性能

实际导航性能（ANP）是 FMC 当前计算位置的精确度。该数据显示在 POS REF 第 2 页左边第 5 行（5L），标题为实际（ACTUAL）。实际（ACTUAL）导航性能以海里为单位。它代表了以 FMC 位置为中心，以实际导航性能精度为半径的一个圆；这个圆则定义了位置数据中潜在误差的极限。ANP 值越小，FMC 位置就越精确。

各个导航系统的实际（ACTUAL）导航性能也被计算出来，并且这些数值显示在 POS REF 第 2 页上系统名称的旁边。系统的实际导航性能等于为 FMC 计算的导航性能。

在人工更新位置之后，FMC 的实际导航性能变为所选导航系统的实际导航性能。在上述例子中，人工将位置更新为惯导（INERTIAL）系统之后，FMC 的实际导航性能变为 3.9NM。随后 FMC 从可用的最佳导航系统进行更新，最终人工更新并不影响位置计算。可以抑制某些自动更新：POS REF 第 3 页上的 GPS 和 REF NAV DATA 页面上的 VOR/DME 更新。无法抑制惯导和 DME/DME 更新。



要求的导航性能

为某些区域内的运行和程序，建立并公布了要求的导航性能（RNP）。RNP 以海里为单位，它定义了当飞行具有 RNP 的航路或程序时，导航设备所必须具备的精确度。实际（ACTUAL）导航性能不应大于 RNP。如果 ANP 大于 RNP，FMC 就引发 EICAS 咨询或警戒级别信息 UNABLE RNP（无法满足 RNP），提醒机组。FMC 为起飞、航路上、跨洋/远程飞行、终端和进近这些飞行阶段提供一个默认的 RNP 值。RNP 显示在 POS REF 第 2 页上。如果需要，机组可以输入一个 RNP 值。

水平导航（LNAV）

LNAV 提供到下一航路点或所选航路切入点的操纵指令。起飞后如选择，在生效航段水平范围 2.5 海里之内时，LNAV 接通。FMC LNAV 引导通常提供航路点之间的大圆航道。但是，当从 FMC 数据库向生效航路输入到达或进近时，FMC 指令航向，航迹或 DME 弧以符合程序。

航路点

航路点（导航定位点）识别符显示在 CDU 和航图显示上。

若人工输入的航路点识别符不在数据库中，显示 CDU 信息 NOT IN DATABASE。仍可按纬度/经度，地点-方位/距离或地点-方位/地点-方位输入航路点。

根据以下规则，为 FMC 产生的航路点指定最多五个字符的名称。

助航航路点

VHF-位于 VHF 助航设备（VOR/DME/LOC）处的航路点标注为由一个，两个，三个或四个字母设备识别符。例如：

- Los Angeles VORTAC-LAX
- Tyndall TACAN-PAM
- Riga Engure, Latvia-AN。

NDB（无方向信标）—位于 NDB 处的航路点用电台识别码标注。例如：FORT NELSON，CAN-YE。

定位点航路点

位于定位点处的航路点，如定位点名称包含五个或五个以下字符，则用该名称标注。例如：

- DOT
- ACRA
- ALPHA

长航路点名称

对名称超过五个字母的航路点，按下列规则进行缩写，直到剩下五个字母。双写字母应删去一个。例如：

- KIMMEL 变成 KIMEL。

保留第一个字母、第一个元音及最后一个字母。从右至左删去其它元音。例如：

- BAILEY 变成 BAILY。

下一条规则进一步缩写名称。运用前一条规则，然后从右至左删去辅音，例如：

- BRIDGEPORT 变成 BRIDGPRT 然后变成 BRIDT。

对具有多词名称的固定航路点，采用第一个单词的第一个字母，并按上述规则缩写最后一个单词，直到到达五个字母。例如：

- CLEAR LAKE 变成 CLAKE；
- ROUGH ROAD 变成 RROAD。

未命名的航路点

如果一个无名转弯点、交叉点或定位点与其他航路结构（如低空航路或进近）上已命名的航路点或导航辅助设备位置重合，则使用重合航路点的名称或标识符。例如：

- 若在 Lake Charles（LCH）和 New Orleans（MSY）VORTAC 之间 J2 处的无名转弯点与 Lafayette（LFT）低高度 VORTAC 重合，则用 LFT 作为此转弯点的标识符。

若无名转弯点不与已命名的航路点重合，则使用服务于该点的导航辅助设备标识符以及导航辅助设备与该点之间的距离构成其标识符代码。如果距离为 99 海里或以下，则将导航辅助设备的标识符放在前面，然后标上距离。如果距离为 100 海里或以上，则采用后两位数字，并将它们放在导航辅助设备标识符的前面。例如：
（NAVAID-DISTANCE-IDENT）

- INW-18-INW18；
- CSN-106-06CSN。

位于无名飞行情报区域（FIR）、高层飞行情报区域（UIR）以及管制空域报告点的航路点标识为空域类型三字代码加上两位顺序编号来。例如：

- FRA01

未命名的海洋管制区域报告点—位于北半球时，用字母 N 和 E；位于南半球时，用字母 S 和 W。纬度总是标在经度之前。对经度而言，仅用三位数的后两位。

五个字符中标示符的位置指明了经度的第一位是 0 还是 1。如果经度小于 100°，则字母位于最后；如果经度为 100°或以上，则字母放在第三位。

N 用于北纬、西经。E 用于北纬、东经。S 用于南纬、东经。W 用于南纬、西经。

例如：

- N50° W040° 标为 5040N
- N75° W170° 标为 75N70
- N50° E020° 标为 5020E
- N06° E110° 标为 06E10
- S52° W075° 标为 5275W
- S07° W120° 标为 07W20
- S50° E020° 标为 5020S
- S06° E110° 标为 06S10。

程序弧形定位点航路点的名称

沿 DME 弧形程序的无名航站区域定位点，其名称第一个字符用字母 D 来标识。第 2 至第 4 个字符表示该航路点所处的径向线。最后一个字符表示弧的半径，该半径用字母来表示，A=1 海里；B=2 海里；C=3 海里，以下依次类推。例如：

- EPH252°/24=D252X。

对于一个 DME 弧上的无名航路点，若弧的半径超过 26 海里，则用电台识别符和 DME 半径来标识。例如：

- CPR338°/29=CPR29。

若 DME 弧上存在多个无名航路点，且弧的半径超过 26 英里，则台站标识符减至两个字符，接着标上半径，然后再加上顺序字母。例如：

- CPR134°/29=CP29A
- CPR190°/29=CP29B。

DME 分段下降定位点用距离和“D”标识：
例如：138D，106D，56D，3D。

程序定位点航路点

信标台用信标台类型识别符加上跑道编号来标识。例如：

- Outer Marker 13R = OM13R
- Middle Marker 21 = MM21。

如果航路点位于未命名的跑道相关定位点，则在跑道编号前加两个前缀字母来标识。使用以下所列的名称确定相应的前缀：

- RX—跑道延长线定位点
- FA—VFR 最终进近定位点
- CF—最终进近航道定位点
- FF—最终进近定位点
- IF—起始进近定位点
- OM—外指点标
- MM—中指点标
- IM—内指点标
- BM—背航道信标台
- MD—最低下降高度
- A—（+字母）分段下降定位点
- RW—跑道入口
- MA—RW 外的复飞点
- TD—RW 内侧的接地点

例如：OM25L，MM09，IM23，RW04，RW18L。

对于同一跑道有多个进近的机场，可以改变两个字母的前缀，使同一航路点可以有不同标识符。第一个字母表示定位点的类型，而第二个字母表示如下所示的进近类型：

- C（）—最终进近航道定位点
- F（）—最终进近定位点
- P（）—复飞点
- I（）—起始进近定位点
- D（）—最低下降高度
- T（）—接地点
- R（）—跑道中心线切入点
- （）I—ILS
- （）L—只有航向道
- （）B—背航道 ILS
- （）D—VOR/DME
- （）V—仅有 VOR
- （）S—具有 DME 点的 VOR
- （）N—NDB
- （）Q—具有 DME 点的 NDB
- （）M—MLS
- （）T—塔康
- （）R—RNAV

例如：CI32R，PV15，FN24L。

作为程序一部分的无名转弯点标识为纬度和经度航路点。包括从某一航路点（条件性航路点除外）到一条径向线或 DME 距离的飞行航线或轨迹来定义的航路点（条件性航路点除外）。通过选择使用这些航路点的程序，这些航路点自动从离场或到达页输入到航路中。

机场参考点用 ICAO 标识符来标识。

重复航路点

若采用这些缩写规则可能导致多个航路点具有相同标识符。在输入重复航路点标识符时，页面变为“SELECT DESIRED WPT”（选择所需航路点）。该页列出相同标识符航路点的纬度和经度以及设备或航路点的类型。选择所需航路点的纬度/经度就可在原页面上输入正确的航路点。

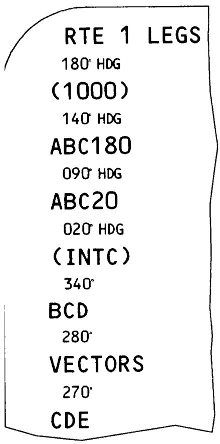
条件性航路点

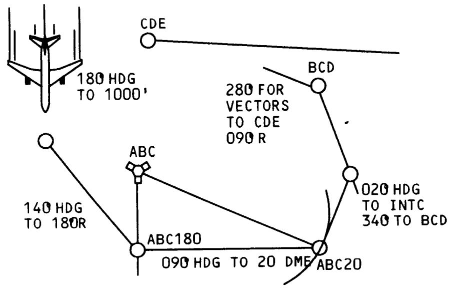
在 DEPARTURES 或 ARRIVALS 页上选择某一程序时，条件性航路点自动输入航路中。它们不是地理上的某个固定位置，需要满足一定条件如飞过某一高度或按某航向飞向一条径向线才存在。某些条件性航路点显示在航图上。条件性航路点条件类型为：

- 爬升/下降通过某一高度
- 飞向某一条径向线或 DME 距离的航向
- 切入某航段航道
- 到某一个航道或定位点的航向矢量。

在 CDU 上高度及航道切入条件性航路点显示在括号内。下图所示为条件性航路点：

示例：　　　　　　　　含义：





注：除 BCD 和 CDE 外，所有航路点均为条件性航路点的示例。

人工输入纬度/经度航路点

飞行员输入纬度和经度而定义的航路点显示为 7 个字符的格式。输入纬度和经度航路点时，经纬度之间应无空格或斜线。前面的零必须输入。除非纬度和经度正好成整数度数，否则所有数据位及小数点（精确到 1/10 分）必须输入。例如：

- N47° W008°输入为 N47W008，显示为 N47W008；
- N47° 15.4′W008° 3.4′输入为 N4715.4 W00803.4，显示为“N47W008”。

人工输入的位置-方位/距离或
位置-方位/位置-方位航路点

以位置-方位/距离或位置-方位/位置-方位形式输入的航路点,用输入的前三个字母加两位序数来标识。例如：

- SEA330/10 标为 SEA01
- SEA330/OLM020 标为 SEA02。

为 RTE 1 保留的两位序数是从 01 到 49 的数字，为 RTE 2 保留的两位序数是从 51 到 99 的数字。

人工输入航路穿越航路点

输入航路穿越定位点时，可以在 ROUTE（航路）页面上输入连续航路或者输入五个字母的航路点名称。如果是输入连续航路，会显示为 X 加上第二航路的名称。例如：在 ROUTE 页面的 VIA 行输入 J70，提示方框就会显示到同一行的对侧。留空 TO 方框提示符,在下一个 VIA 行中输入 J52，紧接在 J70 下方，使得 FMC 计算两条航路的交叉点并用航路点识别符 XJ52 代替方框。

人工输入纬度或经度报告点航路点

输入纬度或经度报告航路点时，输入完整的纬度或经度，然后加上一条短划线，最后再输入为后续多个航路点选择的增量。例如：

- W060-10 是指从 W060 点开始以 10 度为增量增加航路点直到目的地。
- 必须在 LEGS 页面上，第一个报告点之前的任何一行内输入。
- 通常是在生效航路点行内输入，由 FMC 执行相应的排序。

人工输入沿航迹航路点

在生效航路上建立沿航迹航路点，建立时不会造成航路不连续。

输入沿航迹航路点时使用该航路点的名称（位置），对该航路点之前的点，后面加一个斜杠和负号；对该航路点之后的点，后面不加符号，然后再加上新定义航路点的偏航里程数。然后将建立的航路点插在原航路点之上。偏离的距离必须小于原航路点与下一个（正值）或前一个（负值）航路点之间的距离。纬度和经度航路点不能用于建立沿航迹航路点。例如：

- VAMPS/25 是指当前航路上 VAMPS 航路点之后 25 海里，并显示为 VAM01。
- ELN/-30 是指当前航路上 ELN 航路点之前 30 海里，并显示为 ELN01。

EO SID

单发 SID 是航空公司为特定的跑道设计的程序，当起飞出现一台发动机失效时提供单独的航路。如果数据库中包含有起飞跑道的 EO SID，则当放出襟翼时如果一台发动机失效，当前生效的航路就自动修改变为单发航路。可以执行或者抹除这一修改。

航图显示

选择 MAP 或 PLAN 方式时，HSI 上显示航路。

显示的颜色和格式表示下列状态：

- 未生效航路显示为蓝绿色的虚线
- 生效但尚未执行的航路显示为白色的虚线
- 生效航路显示为洋红色；
- 对生效航路的修改显示为白色的虚线；
- 修改的航路点显示为白色；
- 执行航路的偏离显示为洋红色的虚线。
- 执行之前，输入的航路偏航显示为白色虚线。

MAP 显示将 FMC 位置显示在飞机图标顶点。所有 MAP 数据相对于该顶点显示。

当没有足够的位置更新信息时，航图可能显示一个漂移误差。该误差导致飞机、航路、航路点和助航设备的显示位置偏离其实际位置。未探测到的横向轨迹地图漂移可能导致飞机地面航迹偏离所需航迹。未探测到的沿航迹地图漂移可能造成机组提前或推迟启动高度改变。在任一种情况下，未探测到的地图漂移可能影响到地形或空中交通间隔距离。

可通过比较飞机在航图上的位置和来自 ILS，VOR，DME 及 ADF 系统的数据来探测地图漂移误差。

垂直导航（VNAV）

VNAV 为飞机提供爬升，巡航及下降阶段的垂直剖面引导。

速度/高度限制

VNAV 通过控制航径和速度来满足航路点的穿越限制。按压 CDU 右边相应的键，在 LEGS 页的航路点行上输入航路点穿越限制。气压高度限制必须低于巡航高度才有效。作为程序的一部分输入的数值和人工输入的限制显示为较大的字体。FMC 的预报值不作为限制，并显示为较小的字体。

航路点可以有高度限制或速度/高度限制。输入速度限制时要求输入同一航路点的高度限制。FMC 认为所有的速度限制均是等于或低于型限制。

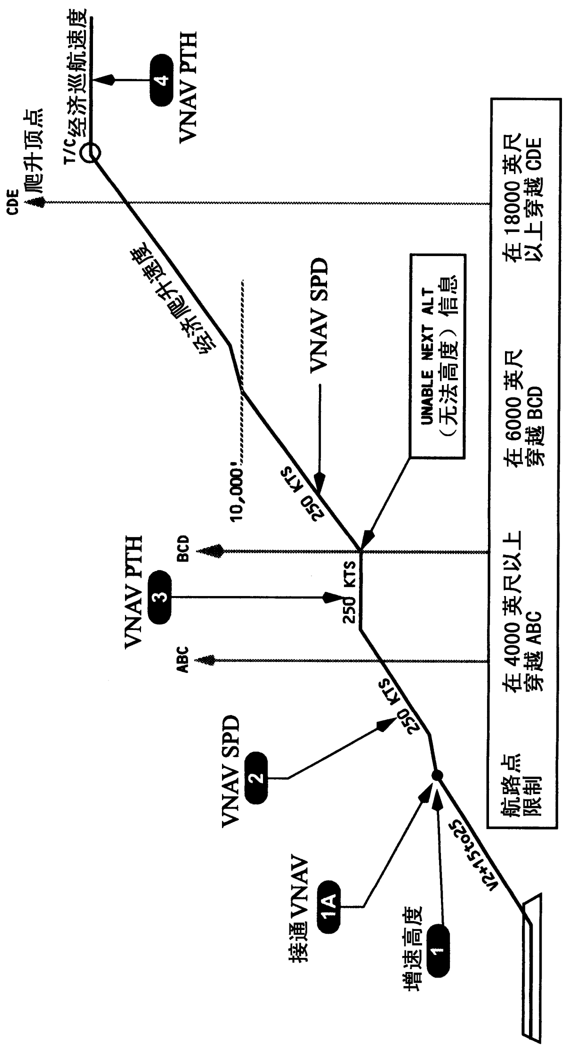
对等于、高于型高度限制值，以带后缀字母 A 的方式输入（例如：220A）。

对等于、低于型高度限制值，以带后缀字母 B 的方式输入（例如：240B）。

对强制型高度限制值以不带任何后缀字母的方式输入（例如：270）。

对处在两个高度之间的高度限制值，可以任何顺序输入。下限值带后缀字母 A；上限值带后缀字母 B（例如：220A240B 或 240B220A）。

起飞和爬升



1 增速高度

为了收襟翼开始增速的高度，通常为 1000 英尺。起飞和初始爬升时使用起飞（TO）俯仰方式直到这个点。

1A 接通 VNAV

通常在增速高度接通 VNAV。然后，俯仰指引指令：

- 空速增加到 250 海里/小时，或
- 与始发机场相关的过渡速度，或
- 如果没有达到 TAKEOFF REF（起飞参考）2/2 页上输入的增速高度，则指令起飞目标空速（V2+15 至 V2+25 海里/小时之间）。

接通 VNAV 之后，开始收襟翼也会使得俯仰引导增速为 250 海里/小时。

当 VNAV 接通时（400 英尺以上），推力参考变为爬升。

2 **VNAV 爬升**

VNAV 爬升剖面使用 VNAV SPD 或 VNAV PTH 方式以默认的爬升速度或飞行员选择的爬升速度，保持在所有空速及高度限制内，这些空速及高度限制是作为 SID 的一部分输入生效航路中的。自动油门使用选择的爬升推力限制。

3 **爬升限制**

VNAV 进入 VNAV PTH 方式，使飞机保持在离场限制或航路点限制之内。在此期间速度可保持在：

- 基于程序规定的速度限制
- 航路点的速度限制
- 默认的 VNAV 爬升速度
- 人工输入的爬升速度。

若 FMC 预测到飞机无法达到某个高度限制值，则 CDU 上显示 UNABLE NEXT ALTITUDE（无法达到下一高度）信息。可按压 IAS/MACH 选择扭并人工设置较低的空速使用速度插入，做更陡的爬升，或删除爬升减推力。

4 **爬升顶点（T/C）**

爬升阶段到达巡航高度的点称为爬升顶点。接近该点时，FMC 从爬升阶段转入巡航阶段。一旦 FMC 计算出从爬升阶段转入巡航阶段，如分段爬升，就显示 T/C。

在地图上 T/C 点显示为带 T/C 标志的绿色开口圆圈。

巡航

在巡航高度上，FMC 指令经济巡航速度或飞行员输入的速度，直至抵达下降顶点（T/D）。可供选择的备用巡航速度如下：

- 远程巡航（LRC）
- 单发（ENG OUT），或
- 飞行员输入的速度。

如果把成本指数设为零，FMC 指令最远航程巡航速度。可以修改成本指数，直到离下降顶点不足 10 海里。

巡航爬升

接通 VNAV 时，如果将 MCP 设为高于当前巡航高度的高度，CDU 的草稿栏上就显示该高度。然后可将该高度输入巡航页的 CRZ ALT 行。执行修改后，飞机爬升到新的巡航高度。CRZ 页显示 ACT ECON CRZ CLB。

梯度爬升

燃油和 ETA 预测值假设随着飞机重量的降低飞机爬升到每一预计的梯度爬升点。

FMC 根据巡航（CRZ）页面上显示的梯度变量来预测梯度爬升的增量。将梯度变量输入为零，FMC 就认为是做恒定高度巡航。

机组在 CRZ 页或 RTE LEGS 页输入的梯度高度超控 FMC 梯度爬升的预测值。在 RTE LEGS 页输入计划的梯度高度超控在 CRZ 页上输入的“Step To”高度。

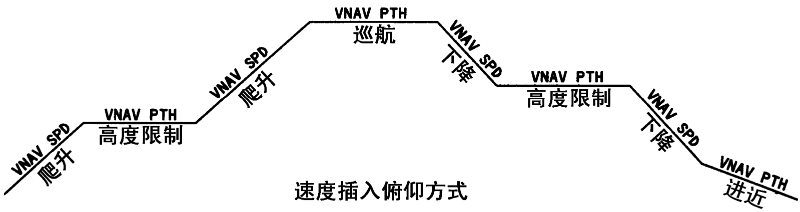
RTE LEGS 页显示预测的梯度高度。在 CRZ 和进程页上显示到下一梯度点的距离和 ETA（预测的或机组输入的），它们在航图上的显示为带 S/C 标志的绿色圆圈。

巡航下降

将 MCP 重设为低于当前巡航高度的高度，如果高度改变量小于或等于 4000 英尺，新高度将被复制到草稿栏。可在巡航页上输入新的巡航高度。执行修改后，CRZ 页显示 ACT ECON CRZ DES。若高度窗中设置的高度低于 DES 页上显示的速度过渡高度（SPD TRANS）或限制高度（SPD RESTR），那么这些高度和速度将被删除，飞机在下降过程中保持巡航速度。必须由机组采取措施来保持过渡或速度限制。

方式控制面板速度插入

接通 VNAV，按压 IAS/MACH 选择钮可使用速度插入。速度插入允许机组用 IAS/MACH 选择钮改变飞机速度。



速度插入俯仰方式

上图显示了速度插入过程中每一航段的 VNAV 方式。

注：FMC 不使用 MCP 上设置的速度预测燃油或 ETA，所以若长时间用速度插入，FMC 的预测值不准确。

在 VNAV PTH 方式，推力控制速度；在 VNAV SPD 方式，俯仰控制速度。

当处于 VNAV PTH 下降阶段，如果选择了速度插入，VNAV PTH 俯仰方式变为 VNAV SPD，且飞机可能偏离 FMC 计算的下降航径。在任何其他飞行阶段，选择速度插入时，AFDS 截获的俯仰方式均保持不变。

在进近阶段（请参阅本章/本节的进近部分内容），在速度插入过程中，俯仰方式保持在 VNAV PTH 并且不管 IAS MACH 选择器如何变化，都会保持垂直航径。

下降

FMC 根据空速、高度限制和下降端点（E/D）计算下降航径。LEGS 页面上显示虚线对应速度和高度下降航路点。在 ARRIVALS 页面上选择进场或进近程序并输入到飞行计划时，FMC 创建下降端点 （E/D）。对于除了 VOR 进近之外的所有进近，下降端点位于跑道入口（RW 航路点）以上 50 英尺。VOR 进近的下降端点是复飞点，可以是 VOR，跑道航路点（RWXXX），或是命名的航路点。巡航过程中，在 LEGS 页面的下游航路点输入高度限制时，也会创建下降端点。

下降顶点（T/D）是从巡航阶段变为下降阶段的那个点。在 HSI 上显示为标有 T/D 的绿色圆圈：下降航径始于 T/D 并包括了航路点高度限制。到第一个限制的航径是基于：

- 慢车推力
- 减速板收起
- FMC 巡航风
- 在 DESCENT FORECAST 页面输入的风
- 预计是否使用防冰
- 适用的目标速度

可以计划以经济 Mach/CAS（基于成本指数）或人工输入的 Mach/CAS 速度下降。VNAV 不会指令大于 344 海里/小时（VMO/MMO 减 16 海里/小时）的经济目标速度，或者如果飞行员人工输入速度，VNAV 不会指令大于 349 海里/小时（VMO/MMO 减 11 海里/小时）的速度。

FMC 创建下降航径并且在速度过渡高度开始减速（低于 10000 英尺通常为 250 海里/小时）。在速度过渡高度以下，VNAV 以低于过渡速度 10 海里/小时的速度（通常为 240 海里/小时）确定下降航径，以考虑未知顺风的影响。

在第一个高度限制航路点后的下降航径航段是以点到点直线段的方式组成的。自动油门按需提供推力来保持航径。

如果飞机通过了下降顶点（T/D），而高度窗没有设定更低的高度，或如果飞机在 FMC 下降剖面以外的 MCP 高度改平，则信号显示高度保持（ALT HOLD）。必须重新设置 MCP 并重新接通 VNAV 以便开始/继续下降。

在 VNAV PTH 下降中，计算出的下降航径角度是为了保持上述六项参数确定的速度。在第一个速度过渡高度以上，根据下述原则，俯仰角会保持航径及航径确定的速度：

- 如果空速下降到低于 VNAV 目标速度 15 海里/小时，比如未预报的逆风就会引起这种情况，自动油门会从 IDLE/HOLD 变为 SPD 并增加适量的推力以加速回到 VNAV 目标速度。重新获得目标空速时，自动油门又变为 IDLE/HOLD。

  如果自动油门脱开，显示草稿栏信息 THRUST REQUIRED（要求推力），这时机组就要负责调整推力以重新获得 VNAV 目标空速。

- 如果空速增大到高于 VNAV 目标空速 15 海里/小时，比如未预报的顺风就会引起这种情况，显示草稿栏信息 DRAG REQUIRED（要求阻力）。为使空速减小回到目标空速，机组就要负责增加适量的阻力（通常使用减速板）。重新获得目标空速时，草稿栏的 DRAG REQUIRED（要求阻力）信息自动清除。

  如果在达到 VNAV 目标速度+15 海里/小时之前，空速已达到 VMO/MMO 减 16 海里/小时，草稿栏也可能出现 DRAG REQUIRED（要求阻力）信息。

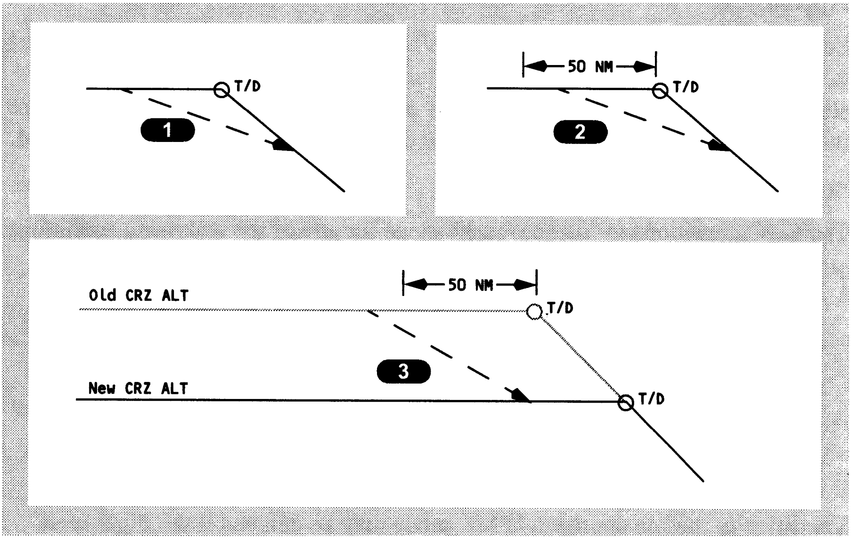
- 如果让空速减小/增加到低于/高于 15 海里/小时的限制值，并接近空气动力/机体速度极限（VMO/MMO，最小机动速度，襟翼标牌速度，等），VNAV 就回到速度恢复方式。在速度恢复方式中，VNAV 离开计算的垂直下降航径并且俯仰方式从 VNAV PTH 变为 VNAV SPD。然后 VNAV 调整俯仰度保持一个安全目标速度（而不是 VNAV PTH 下降速度），相应位于航径上方/下方。如果重新获得计算的垂直下降航径，目标速度返回原先的 VNAV PTH 下降速度。在速度恢复方式中，在适当的时候也会出现草稿栏信息 THRUST REQUIRED（要求推力）和 DRAG REQUIRED（要求阻力）。

  在第一个速度过渡高度以下，俯仰角也会保持航径及航径确定的速度，就和第一个速度过渡高度以上时的情况一样，不过空速只能最多超出 10 海里/小时高于/低于 VNAV 目标空速，自动油门就会作出反应或 FMC 草稿栏就会显示信息。

提前下降

如果在下降顶点（T/D）前开始下降，VNAV 指令以减小的下降率下降，直到切入慢车下降航径。

通过重新设置 MCP 高度开始提前下降，然后在 DES 页面选择 DES NOW 提示符。在提前下降时，自动油门方式信号开始是 THR 随后是 HOLD，允许飞行员调整下降率。俯仰方式是 VNAV SPD。



1 DES NOW（现在下降）

使用 VNAV DES 页上的 DES NOW 提示符。VNAV 开始提前下降并截获慢车下降航径。

注: 当离下降顶点超过 50 海里时，为下降到中间高度，应做巡航下降而非 DES NOW（现在下降）。在巡航下降期间，FMC 为新的巡航高度计算新的下降顶点并准确预测目的地燃油量。离下降顶点超过 50 海里使用 DES NOW 会引起燃油计算误差。

2 在下降顶点 50 海里范围内

用 MCP 高度选择器开始提前下降。在下降顶点 50 海里范围内，VNAV 开始提前下降并截获慢车下降航径。

3 离下降顶点大于 50 海里

使用 MCP 高度选择器开始巡航下降。若离下降顶点的距离大于 50 海里，VNAV 开始巡航下降到新的巡航高度。由于目标空速是经济巡航速度并且下降航径是基于慢车推力和经济下降空速，VNAV 可能不会截获慢车下降航径。在此例中，VNAV 在新的巡航高度改平。

进近

对于 VFR 和非精密进近，如果 MCP 高度设定在或低于 E/D 点高度，VNAV 会按计算的下降航径飞到 E/D 点高度。然而，飞行机组必须负责，除非达到足够的目视条件，否则进近中不能下降到 MDA 以下。

“处于进近状态”方式

当满足下列任一条件时，FMC 过渡到“处于进近状态”方式：

- 从目的地机场 ARRIVALS 页面选择一个进近程序加入生效航路，这个程序变为生效航路页面第 2 页上的生效航路。
- 距离目的地机场不到 12 海里并且生效的航段不包含在程序中。
- MAP（或者进近程序中的最后一个航路点）是生效的航路点，并且距离该航路点不到 25 海里。
- VNAV 接通 DES 方式，襟翼放出

如果飞行机组在 LEGS 页面人工插入、绕过或删除一个进近航路点，就可以显示过渡到 “处于进近状态” FMC 方式。

当 FMC“处于进近状态”时，可以使用下列功能：

- 当 VNAV 保持以 VNAV PTH 下降时，可以打开 IAS/MACH 窗并且可以设置指令速度；VNAV 指令保持设置的速度。
- 为终止进近做准备，MCP 高度可以设为比飞机高度更高的数值。当 MCP 设置的高度比飞机当前高度至少高出 300 英尺时，VNAV 继续指令下降。
- 除非飞机增速到当前襟翼标牌速度 5 海里以内并且飞机高出航径 150 英尺，否则 VNAV 保持在 VNAV PTH 方式并沿下降航径飞行。如果飞机增速到当前襟翼标牌速度 5 海里以内并且飞机高出航径 150 英尺，在 VNAV PTH 变为 VNAV SPD 方式。

在下列条件下 FMC 过渡脱离进近方式：

- 飞机着陆
- 选择 GA（复飞）
- 飞机超过复飞航路点

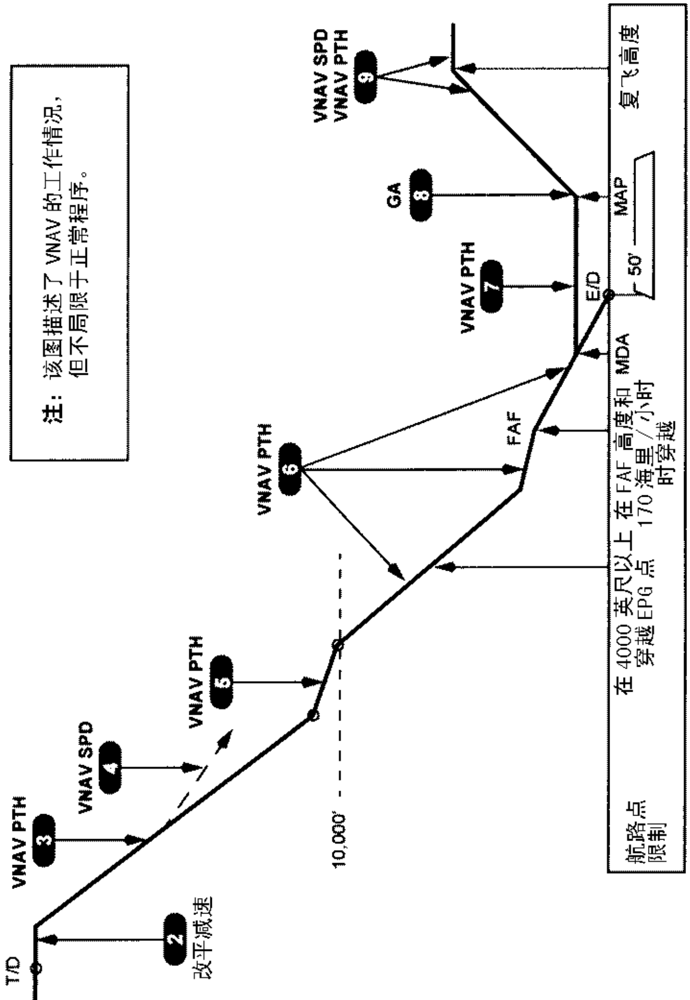
在 ARRIVALS 页面上选择一个新的进近就可以变换为另一种进近。在 LEGS 页面的 INTC CRS TO（切入航道至）行内可以选择沿航道切入新的进近程序中下一个逻辑进近航路点，或者在 ARRIVALS 页面上选择“XXXXX INTC>”提示符也可以。

终止进近

选择任一 GA 开关就可以执行终止进近。可以使用下列功能：

- 只有当飞机爬升高于 400 英尺无线电高度时，才能启动 VNAV（和 LNAV）。
- 所有低于飞机当前高度的下降高度限制被删除。这些航路点仍保留在生效的飞行计划中
- MCP 高度窗中较高的高度值或者终止进近（复飞）程序中最高的高度值成为新的巡航高度
- FMC 从当前下降过渡到当前爬升
- 当选择 VNAV（或 LNAV）时，AFDS 引导生效，引导飞机遵照公布的终止进近程序飞到新的巡航高度
- 当巡航阶段生效时，目标速度是下列速度中最受限制者：250 海里/小时（低于速度过渡高度），最佳等待速度，或 ECON（经济）巡航速度（高于速度过渡高度）

巡航和下降剖面（非精密进近）



1 巡航

在到达下降顶点之前，FMC 处于巡航方式并以 VNAV PTH 和 ECON 巡航速度巡航。

2 水平下降阶段

到达下降顶点后，FMC 处于下降方式，VNAV 减速到 ECON（经济）下降速度，以 VNAV PTH 方式保持高度。

3 下降

达到下降速度时，VNAV 以 VNAV PTH 方式按 ECON 下降速度下降。

4 速度限制保护

若出现下降预报页中未输入的顺风造成飞机加速，则草稿栏显示 DRAG REQUIRED（要求阻力）信息。若减速板未放出，俯仰方式变为 VNAV SPD，并在速度达到极限前离开航径。

5 速度限制减速

在到达速度限制高度之前，VNAV 用 VNAV PTH 方式减速至指令速度。

6 下降和进近

在限制速度时，VNAV 以 VNAV PTH 方式按指令速度下降并开始进近。

7 最低下降高度

在 VNAV 接通的情况下达到 MDA，飞机将在 VNAV PTH 方式保持 MDA 高度。若飞越终止进近点而未选择 GA，VNAV 将继续飞到下降点高度末端直到选择了 GA。

8 复飞（GA）

通过按压复飞开关开始复飞。

按压复飞开关

- 开始复飞
- 设置复飞推力
- 删除飞机与终止进近（复飞）航路点之间的高度限制

9 复飞改平

若在复飞中选择 VNAV，VNAV 接通 VNAV SPD 方式。在复飞高度，俯仰方式变为 VNAV PTH。

VNAV 单发操作

FMC 提供单发性能指引，可通过 VNAV 页（CLB，CRZ 或 DES）上的 ENG OUT 提示符获得。选择单发页后，必须按执行键以启动单发指引。

自动油门系统无单发功能，并且在单发后应该断开。单发操作时，必须人工设置 VNAV 推力调定值和推力参考方式。

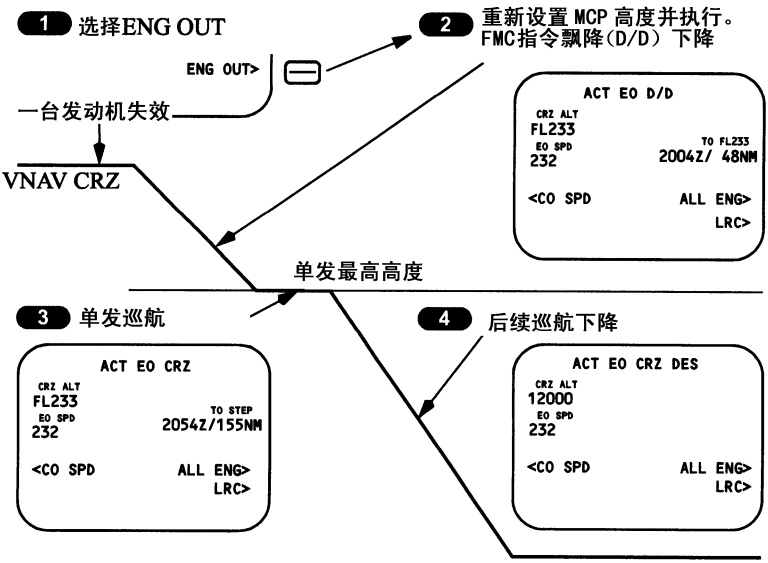
爬升（高于单发最大高度时单发）

当飞机高于单发最大高度时，选择 CLB 页上的 ENG OUT>提示符，产生一个修改页，并显示相应的单发飘降（D/D）性能数据以使飞机下降到单发最大高度。执行修改将启动单发飘降功能。

巡航（高于单发最大高度时单发）

也可在 CRZ 页上选 ENG OUT>提示符。若当前高度高于单发最大高度，FMC 指令巡航飘降。

也可以在 XXXX ALTN 页面上修改备降场时，选择 ENG OUT>。



1 修改单发数据

在 VNAV CRZ 页上选择 ENG OUT>提示符。断开自动油门，在工作的发动机上设置最大连续推力。

结果：FMC 产生一个修改页并显示相应的单发飘降（D/D）性能数据使飞机下降到单发最大高度。

2 执行飘降

将 MCP 高度设为在或低于 EO MAX 高度，并执行 FMC 修改。这项措施假设空中交通管制允许缓慢下降到非标准高度；例如：FL233。

结果：VNAV 指令按 EO SPD 飘降，并且 EO MAX 高度在 1L 时变为巡航高度。下降率控制在最小每分钟 300 英尺（fpm）。从 D/D 到 EO MAX 高度的时间和距离显示在 2R 上。

初始飘降速度默认为 E/O（最小阻力）速度。显示 LRC（远程巡航）和 CO SPD（公司速度）或者可以人工输入速度。

3 单发巡航

当 VNAV 截获单发最大高度时，页面变为单发巡航页，且俯仰方式信号为 VNAV PTH。单发分段爬升预测显示在 2R 上。

VNAV 单发速度可以调整为远程巡航（LRC）速度、公司速度或者机组输入的速度。对单发速度做任何改变都会改变最高高度。

4 后续巡航下降

离 T/D 点 50 海里以上，且 FMC 处于单发方式，设置一个较低的 MCP 高度，把输入的高度从 CDU 草稿栏选到 CRZ 页的 CRZ ALT 行并执行。

结果：VNAV 用当前速度以大约每分钟 1,250 英尺的速率巡航下降。当单发巡航下降切入计划下降剖面时，下降方式生效。

输入数据的规则

输入高度值

高度可以三位数（XXX）、四位数（XXXX）、五位数（XXXXX）或飞行高度层数字（FLXXX）的形式输入 FMC。FMC 根据过渡高度，以适当的形式显示输入的高度或高度层。某些数据行将进一步限制有效的输入格式。

三位数输入值表示高度或高度层增量为 100 英尺。要求输入先导零。
当过渡高度=10,000 英尺时，三位数（XXX、FLXXX）输入的例子为：

- 800 英尺输入为 008 或 FL008，显示为 800；
- 1,500 英尺输入为 015 或 FL015，显示为 1500；
- 11,500 英尺输入为 115 或 FL115，显示为 FL115；
- 25,000 英尺输入为 250 或 FL250，显示为 FL250。

四位数输入表示英尺，取整数为最接近的 10 英尺值。要求输入先导零。当高度不超过 9,994 英尺时，采用这种格式。
当过渡高度=18,000 英尺时，四位数（XXXX）输入的例子为：

- 50 英尺输入为 0050，显示为 50；
- 835 英尺输入为 0835，显示为 830；
- 1,500 英尺输入为 1500，显示为 1500；
- 8,500 英尺输入为 8500，显示为 8500；
- 9,994 英尺输入为 9994，显示为 9990。

五位数输入表示英尺，取整数为最接近的 10 英尺值。当高度超过 9,994 英尺时，采用这种格式。

当过渡高度=4,000 英尺时，五位数（XXXXX）输入的例子为：

- 50 英尺输入为 00050，显示为 50；
- 836 英尺输入为 00836，显示为 840；
- 1,500 英尺输入为 01500，显示为 1500；
- 8,500 英尺输入为 08500，显示为 FL085；
- 9,996 英尺输入为 09996，显示为 FL100；
- 11,500 英尺输入为 11500，显示为 FL115；
- 25,000 英尺输入为 25000，显示为 FL250。

输入的负数高度值允许达到-1000 英尺。

空速输入

空速可作为校准空速（CAS）或马赫数（M）输入 FMC。校准空速以三位数，以 knots（海里）为单位(XXX)输入。马赫数以小数点后的一位、两位或三位数输入。

数据对

许多 CDU 页面上显示的数据对用“/”隔开。这些数据对的示例包括风向/风速和航路点空速/高度限制。以成对方式输入两个值时，在两个值之间插入斜线。如果能够只输入成对数据中的一个数据值时，可以不需要斜线。当仅输入成对数据中的外侧数据值时，斜线可以前置也可以后置，但在转换到数据行之前不要求输入。当仅输入成对数据中的内侧数据值时，在转换到数据行之前，必须输入前置或后置斜线。忽略应输入的斜线通常会出现 INVALID ENTRY（输入无效）信息。

有 意 留 空

FMC 数据库

FMC 包含以下数据库：

- 性能数据库
- 导航数据库
- 航空公司的可修改信息（AMI）

性能数据库为机组提供所有必须的性能数据，并向 FMC 提供计算俯仰和推力指令所需的数据。所有所需的数据均可在 CDU 上显示。该数据库包括：

- 飞机阻力和发动机特性
- 最高和最佳高度
- 最高和最低速度。

机组可输入阻力和燃油流量修正系数来进一步优化数据库的性能数据。

导航数据库包括通常可从航图上查到的信息。该数据库包括：

- VHF 导航辅助设备的位置
- 航路
- 机场
- 跑道
- 航空公司选定的其他数据，例如 SID、STAR、进近程序和公司航路。
- 过渡高度。

FMC 含有两组导航数据，每组数据的有效期为 28 天，对应于正常的航图修订周期。机组选一套导航数据使之生效做导航计算。导航数据库内容周期性地更新，并在有效数据到期之前传输至 FMC。

“航空公司的可修改信息（AMI）”文件包含了航空公司的专门数据。如果加载了新的 AMI 数据后，FMC 发现 AMI 数值冲突，草稿栏就显示信息“查证航空公司规定”（CHECK AIRLINE POLICY）

推力管理

自动油门由推力管理计算机控制。接通 VNAV 时，FMC 通过在推力管理计算机上设置指令速度和推力参考方式来控制自动油门。

未接通 VNAV 时，机组通过在 TMSP 和 AFDS 上做选择来控制推力管理。

燃油监控

FMC 从燃油量系统或人工输入的数值获得燃油量数据。在 PERF INIT 页上燃油量数值显示为“计算”（CALC），“人工”（ MANUAL）或“感应”（SENSED）。在进程（PROGRESS）第 2 页上显示为“加法器”（TOTALIZER）和“计算”（CALCULATED）。TOTALIZER 和 SENSED 数值相同但名称不同。

FMC 通常采用计算的数值进行性能计算。发动机起动前，计算值与燃油量指示系统的加法器数值一致。在发动机起动时 FMC 收到燃油流量正值信号，计算值就不受燃油量系统影响，并随燃油流量率降低。

FMC 接受人工输入的燃油量。行标题变为 MANUAL 且人工输入值随燃油流量率更新。根据人工输入数值计算燃油量时，FUEL QUANTITY DISAGREE 信息被抑制。删除人工输入值会使燃油量复位为加法器值，标题恢复为“计算”（CALCULATED）。

若燃油流量数据无效，计算的燃油值也无效。FMC 用油量指示系统的油量计算性能。PERF INIT 页上的行标题变为 SENSED，并在 PROGRESS 第 2 页上显示为 TOTALIZER。用其相关的流量信号来计算每台发动机消耗的燃油。

“已用燃油”（FUEL USED）也显示在 PROGRESS 第 2 页上。FMC 从发动机起动开始的流量率来计算。

在地面发动机关车后撤除电源时，或者在下一次起动发动机，FMC 接收到确定的燃油流量信号时，已用燃油复位为“0”。

若 FMC 计算发现在燃油量指示系统总燃油值和 FMC 计算的总燃油值之间出现较大差异，草稿栏显示“燃油不一致-进程 2”（FUEL DISAGREE-PROG 2）（或燃油不一致-进程 2/2（FUEL DISAGREE-PROG 2/2））信息。当出现燃油不一致信息时，通过 PROGRESS 第 2 页选择两个值中的一个，为 FMC 用于计算剩余航程所需的燃油量.

注： 若 PERF INIT 页上的燃油量是人工输入的，那么“燃油不一致”（FUEL DISAGREE）信息被抑制。删除人工输入的数值会使燃油量复位为加法器值，行标题恢复为 CALC，并允许启用 FUEL DISAGREE 信息。

如果按生效航路飞行，FMC 连续估算到达目的地机场时的剩余燃油量。若估算值小于在 PERF INIT 页上输入的储备燃油量值，CDU 上显示信息“燃油不足”（INSUFFICIENT FUEL）。

注：FMC 计算的燃油预测值时假设飞机处于光洁形态。若飞行时起落架或襟翼放出会引起燃油计算错误。若按 FMC 内的生效航路飞行，起落架和襟翼收上，燃油计算才准确。

FMC 的电源失效

FMC 的工作要求连续供电。当供电中断后又恢复时，FMC 自动重新起动。

重新起动后，必须在 PERF INIT 页重新输入性能数据。先前使用的航路可用，但必须重新启用生效。

机组必须修改生效航路点以接通 LNAV。选择适宜的生效航路点并直飞或切入一条航道到该航路点。

FMC 故障

单部 FMC 故障

一部 FMC 故障后草稿栏显示“单部 FMC 操作”（SINGLE FMC OPERATION）信息。EICAS 显示咨询信息“左或右 FMC 故障”（L（或 R）FMC FAIL），且故障的 FMC 一侧显示 MAP 旗。

在 FMC 故障一侧的机组成员用导航（NAV）选择器选择对侧的 FMC 来重新获得 CDU 上工作的 FMC 和航图显示数据。如果 LNAV 和 VNAV 原先是接通的，则保持接通状态。所有飞行计划和性能数据保留。

注：如果显示 MENU 页面和草稿栏信息“超时重新选择”（TIMEOUT RESELECT），就表示 FMC 不再连接到 CDU。使用菜单（MENU）页的<FMC 提示符将 CDU 连接到 FMC。

双部 FMC 故障

在双部 FMC 故障时，显示 EICAS 咨询信息 L FMC FAIL 和 R FMC FAIL。LNAV 和 VNAV 不可用。

使用在仪表选择面板上的 NAV 选择器选择 CDU-L 或 CDU-R 向 MAP 显示提供航路数据。关于如何使用 CDU 进行备用导航，请参阅本章第 50 节。

注：显示 MENU 页面并且<FMC 提示符未显示在行 1 上。按压 LEGS 功能键显示 IRS LEGS 页面或按压 PROG 键显示 IRS PROGRESS 页面。

FMC 复位

在双部或单部 FMC 操作中可能出现软件复位。出现软件复位的时候，生效的航路就变为未生效的航路，性能数据被抹除，并且 LNAV 和 VNAV 方式（如果接通的话）失效。机组也得不到 EICAS 信息或 FMC 草稿栏信息提示出现了复位状况。要恢复 FMC 操作，启动并执行飞行计划，重新输入必要的性能数据并重新接通 LNAV 和 VNAV。

飞行管理，导航 第 11 章
FMC 航前准备 第 40 节

介绍

在航前必须做 FMC 航前准备，

要求在所有最低必备数据位输入数据以完成 FMC 航前准备。输入其他选择性航前数据可使 FMC 准确性能达到最优化。

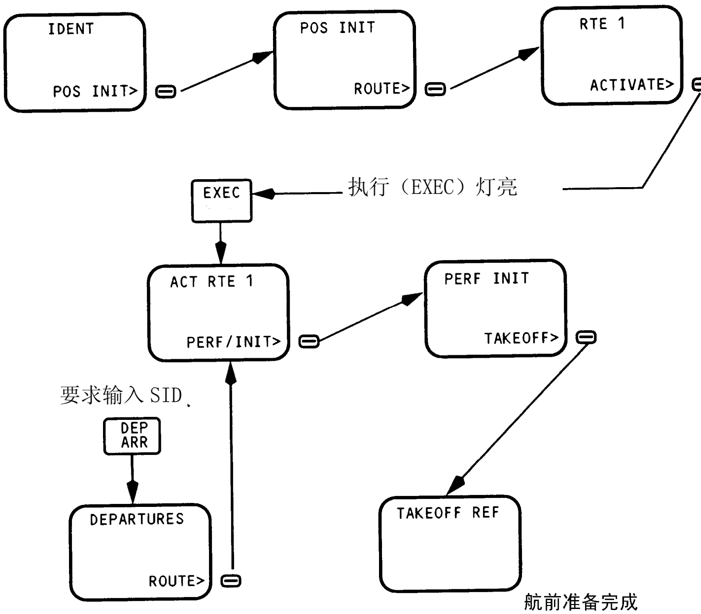
航前页面顺序

通电后 FMC 页面通常显示为识别页面。按照下列顺序进行航前准备：

- 识别（IDENT）页面；
- 位置初始化（POS INIT）页面；
- 航路（ROUTE）页面；
- 离场（DEPARTURES）页面（无自动提示符）；
- 性能初始化页面（PERF INIT）；
- 起飞参考（TAKEOFF REF）页面；

上述某些页面也在飞行中使用。

最低必备航前准备顺序



在航前准备期间，右下角的提示符引导飞行员按最低要求完成飞行前准备。按压提示符键显示流程中的下一页面。如果漏输了要求输入的数据，TAKEOFF 页面上将显示提示符，引导飞行员返回到未完成数据输入的页面。

要求提供飞机惯导位置，用于 FMC 航前和飞行中仪表工作。

必须输入一条航路并使之生效。最低必备航路信息是始发地和目的地机场及一条航路段。

要求的性能数据包括飞机重量和巡航高度。

起飞数据要求输入一个襟翼设置。

补充页面

有时需要补充页面，这些页面没有提示符，并且不同于正常的页面顺序，每个页面的讲解内容包括了页面的显示方式。

当航路中包括 SID 和 STAR 时，可使用 DEPARTURES 或 ARRIVALS 页面将它们输入到航路中。

在 ROUTE 和 RTE LEGS 页上消除航路不连续并修改航路。在 RTE LEGS 页面上输入和清除速度/高度限制。关于 RTE LEG 页面，请参阅本章中“FMC 巡航”一节。

可在 REF NAV DATA 页面中查阅航路点、导航辅助设备、机场和跑道数据。关于 REF NAV DATA 页面，请参阅本章“FMC 巡航”一节。

在 ALTN 页面上增加备降机场。关于 ALTN 页面的信息，请参阅本章 FMC 下降/进近一节。

在航前准备过程中，如果输入预报风和温度值可以提高 VNAV 的性能。

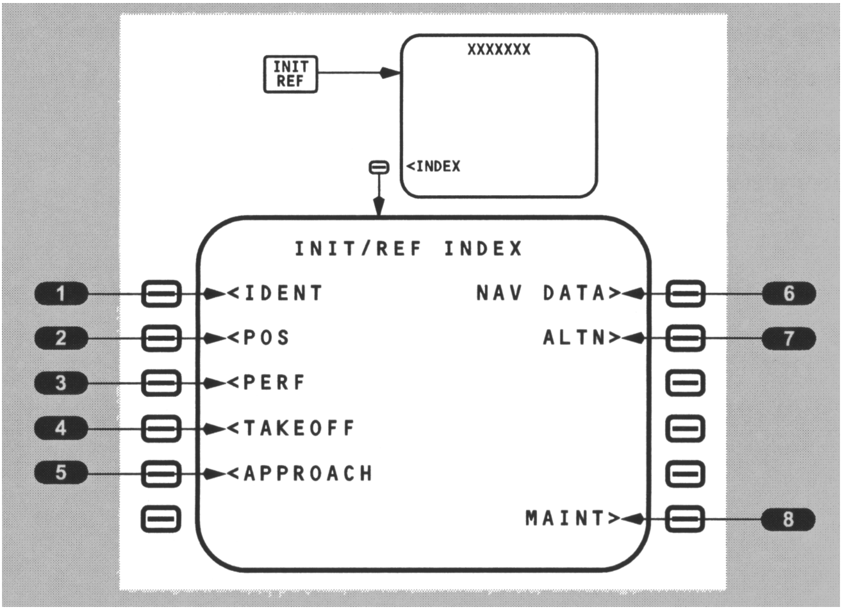
在 WIND 页上输入航路点的风和温度信息。关于 WIND 页面的信息，请参阅本章中 FMC 巡航一节。

航前准备页面

在典型航前准备中航前页面按照使用顺序来显示。

初始化页面/参考索引页面

初始化/参考索引页面允许人工选择 FMC 页面。可以通过这个页面进入其它页面，这些页面通常在航前准备时使用，而飞行中通常不用。



1 识别（IDENT）

IDENT 页是航前准备顺序的第一页。

2 位置（POS）

位置初始化（POS INIT）页面用于输入惯性校准的参考位置。

3 性能（PERF）

性能初始化（PERF INIT）页面用于 VNAV 工作和性能预报必需的数据初始化。

4 起飞（TAKEOFF）

起飞参考（TAKEOFF REF）页面用于输入起飞参考数据和 V 速度。

5 进近

使用进近参考（APPROACH REF）页面在 ADI 速度带上，为计划的着陆襟翼形态设定进近 VREF 速度游标。

6 导航数据（NAV DATA）

REF NAV DATA 页面用于显示航路点、导航辅助设备、机场和跑道的数据。只能通过该页进入 NAV DATA 页面。

7 备降场（ALTN）

ALTN 页面用于计划和改航到备降机场。

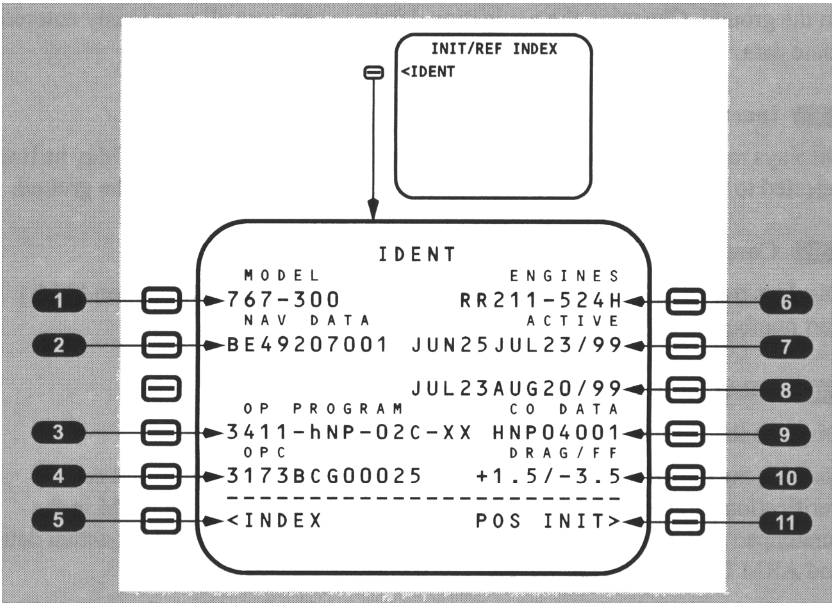
8 维护（MAINT）

仅供机务维护使用；显示维护页面。

识别页面

这一页上的大部分数据是为飞行员核实所用。现用数据、阻力以及燃油流量修正可以被修改。

飞行员核实 FMC 数据，并选择当前导航数据库，在识别页上检查或修改阻力和燃油流量因素。



1 机型（MODEL）

显示来自 FMC 性能数据库的飞机型号。

2 导航数据（**NAV DATA**）

显示导航数据库识别符。

3 操作程序（**OP PROGRAM**）

显示操作程序识别符。

4 操作程序构型件号（**OPC PART NUMBER**）

显示操作程序构型件号。

5 索引（**INDEX**）

按压—显示 INIT/REF INDEX（初始化/参考索引）页面

6 发动机（ENGINES）

显示 FMC 性能数据库中的发动机型号。

7 有效日期范围（ACTIVE）

显示生效导航数据库的有效日期范围。

在地面可以用未生效导航数据库替换生效的导航数据库。更改导航数据库将清除所有先前输入的航路数据。

8 未生效数据库的日期范围(Inactive Date Range)

显示未生效导航数据库的有效日期范围。在地面时可行选到草稿栏并插入 ACTVE 行。

9 公司数据（CO DATA）

显示航空公司的可修改信息（AMI）件号的最后 8 个字符。

10 阻力（DRAG）系数/燃油流量（F-F）系数

显示飞机的阻力和燃油流量修正系数。

通常显示来自航空公司规定文件的默认数据，以便机组核实。如果有必要修改这些数值，就在草稿栏输入 ARM 这个词，然后转移到 DRAG/FF 行。这样可以预位该行准备输入实际数据并且显示 ARM DRAG/FF。

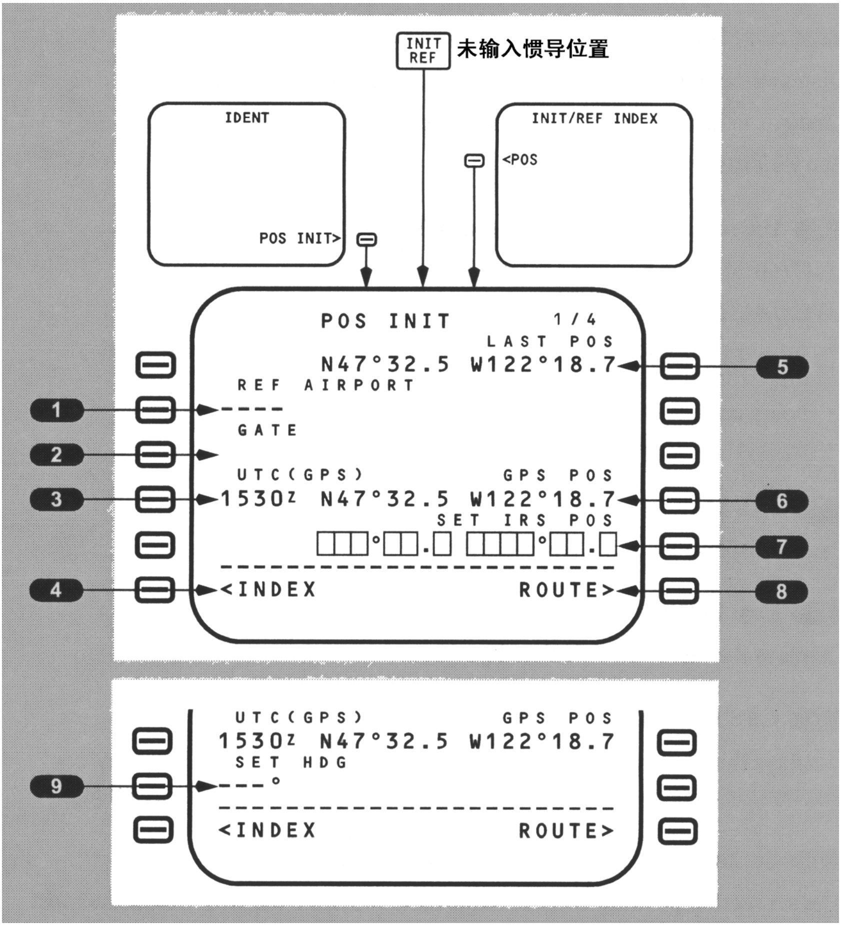
在草稿栏输入所需的阻力/燃油流量数据，然后转移到 ARM DRAG/FF 行。如果只输入阻力系数，就必须在后面加上斜线（/）。如果只输入燃油流量系数，可以选择在前面加上斜线（/）。

11 位置初始化（POS INIT）

按压—显示 POS INIT 页面。

位置初始化页面

位置初始化页面允许输入飞机当前位置用于 IRS 校准。当 IRS 处于 ATT 方式时，该页也用于输入航向。



1 参考机场（REF AIRPORT）

输入参考机场，显示机场纬度/经度。

选择性输入。

使用 ICAO 四字代码的机场标识符才是有效输入。

取消先前输入的 GATE（停机位）。

离地后显示空白。

2 停机位（GATE）

输入停机位可以使纬度/经度位置更精确。

输入参考机场后选择性输入本项内容。

输入参考机场的停机编号才是有效输入。

显示参考机场停机位的纬度和经度。

当输入一个新的参考机场时，变为虚线显示。

离地后显示空白。

3 世界协调时间（UTC）

UTC（GPS）—显示来自 GPS 的时间。

UTC（MAN）—

- 工作时显示来自机长时钟的时间；否则显示来自副驾驶时钟的时间
- 可以通过输入需要的时针数参考设置小时数
- 可以通过重新设置相应的飞行员时钟设置分钟数。

4 索引（INDEX）

按压—显示 INIT/REF INDEX 页面。

5 最后位置（LAST POS）

显示 FMC 最后计算出的位置。

6 GPS 位置（GPS POS）

显示 GPS 的当前位置。在飞行前预准备过程中，可能由于无法获得卫星信号、性能方面的问题或者几何位置不利而无法显示 GPS POS。

7 设定惯导位置（SET INERTIAL POS）

IRS 初始化要求输入设定惯导位置。应从 LAST POS，REF AIRPORT，GATE，GPS POS 或人工输入的数值中选择最准确的纬度/经度位置来进行 IRS 初始化。

若在 IRS 完成初始校准之前没有输入位置，则草稿栏显示信息 ENTER IRS POS（输入惯导位置）。

若人工输入的位置未能通过 IRS 内部检查，则草稿栏显示信息 ENTER IRS POSITION（输入惯导位置）。

人工输入的位置也用来与 FMC 始发机场的位置相比较。如果输入的位置不在 FMC 始发机场位置 6NM 以内，草稿栏就显示信息 IRS POS/ORIGIN DISAGREE（IRS 位置与始发位置不一致）。

IRS 通电一分钟内显示方框。

当 IRS 从校准转变为导航方式时，显示空白。

8 **航路（ROUTE）**

按压—显示 ROUTE 页面。

9 **设定航向（SET HDG）**

当 IRS 选择器在 ATT 位时，显示虚线。

输入磁航向在 ATT 方式初始化 IRS 以提供航向。若需在 ATT 方式长时间工作，应定期更新航向。

有效输入从 0 到 360（0 或 360 显示为 0°）。

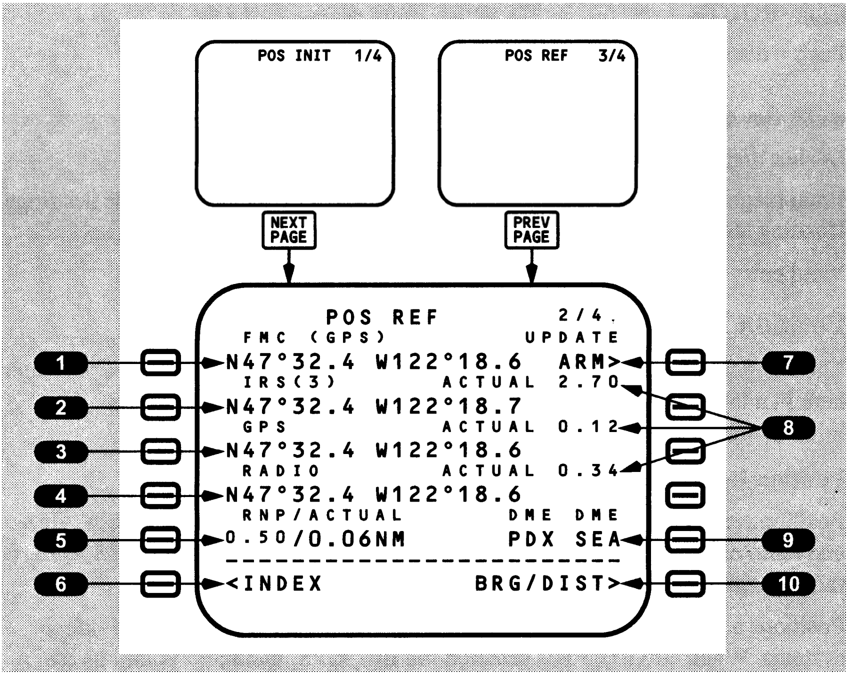
位置参考页面

位置参考页面不是正常飞行前准备的一部分。因为是从位置初始化页面进入该页的，所以在此按照逻辑顺序表述。

位置参考 2/4 页

位置参考第 2 页显示由 FMC、IRS、GPS 和无线电导航接收机计算的位置。FMC 位置可以更新为该页面上 IRS、GPS 或无线电的位置。

位置显示为由各系统计算出的纬度/经度。选择 BRG/DIST（方位/距离）后，IRS、GPS 和无线电位置显示为从 FMC 位置出发的方位和距离。



1 FMC

当前生效的 FMC 使用的位置数据源显示在 FMC 行标题的旁边。在上述例子中，FMC 使用 GPS 提供的位置数据。

显示 FMC 计算的纬度/经度。

指明计算 FMC 位置的源：

- GPS—从 GPS 和惯导位置数据计算出的位置
- IRS—仅从惯导位置数据计算出的位置
- RADIO—从导航无线电和惯导位置数据计算出的位置
- LOC-GPS—从航向道、GPS 和惯导数据计算出的位置
- LOC-RADIO—从航向道、导航无线电和惯导数据计算出的位置
- LOC—从航向道和惯导数据计算出的位置

2 IRS

显示由 IRS 确定的纬度/经度位置，或者从 FMC 位置出发的方位和距离。如果显示的位置得自所有三部 IRS，就显示（3）。如果位置来源于一部 IRS，则显示（L）（左）、（C）（中）或（R）（右）表示显示的是哪一部 IRS 位置。

3 GPS

显示由 GPS 确定的纬度/经度位置，或者从 FMC 位置出发的方位和距离。

4 无线电（RADIO）

离地后显示由导航无线电确定的纬度/经度位置，或者从 FMC 位置出发的方位和距离。

5 要求的导航性能和实际导航性能（RNP/ACTUAL）

显示 RNP 和 FMC 的实际导航性能（ACTUAL）。

默认 RNP 以小字体显示。

RNP 输入值要在 0.01 到 99.9 这个范围之中才是有效数值。不允许输入实际导航性能（ACTUAL）。

当实际导航性能值（ACTUAL）大于 RNP 值时，EICAS 显示信息“UNABLE RNP”（无法满足要求的导航性能）。

注：如果由于无法获得卫星信号或者几何条件不利，GPS 数据的精确度降低，FMC 就停止 GPS 更新。随后 FMC 从另一个系统接收位置更新。

6 索引（INDEX）

按压—显示 INIT/REF INDEX 页面。

7 更新预位（UPDATE ARM）

按压—。

- 预位 FMC 位置更新功能
- 将提示符变为 ARMED（已预位）
- 在 INERTIAL（惯导）、GPS 和 RADIO（无线电）行的右侧增加 NOW（现在） 提示符。

按压一个 NOW 提示符键就将 FMC 位置瞬间更新为选择的源。如果存在另外一个源其 ANP 值更小，FMC 位置将重新更正返回可以获得的最精确的位置。

8 实际导航性能（ACTUAL）

显示 IRS、GPS 和导航无线电的实际导航性能（ANP）。

9 无线电更新站台/方式

显示无线电站台识别码。

行标题中指示位置更新方式：

- DME DME
- VOR DME

当没有计算无线电位置时，该行和标题都变为空白。

10 方位/距离（BRG/DIST）或纬度/经度（LAT/LON）

按压—将位置数据格式交替变换为方位/距离格式或者纬度/经度格式。

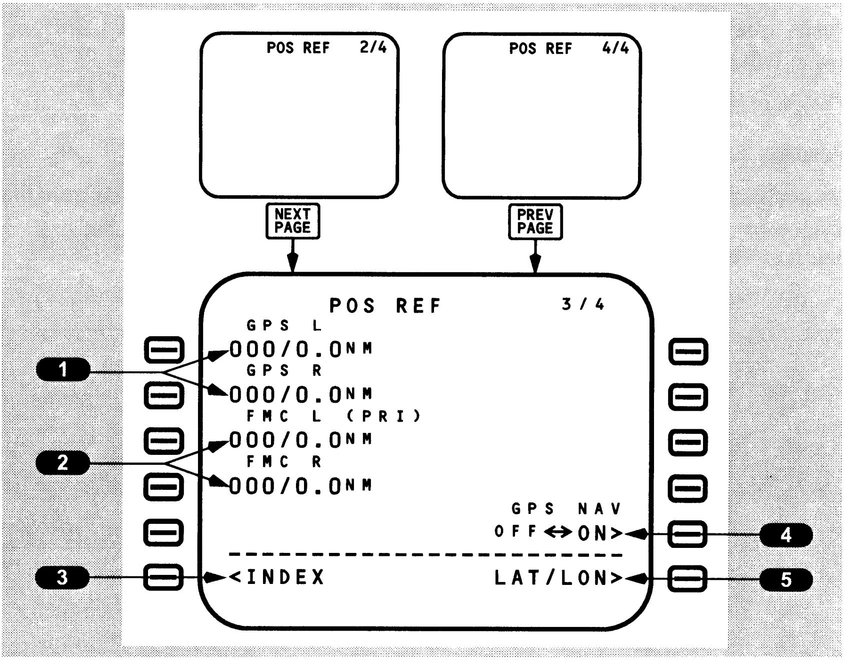
该页的图形显示在纬度/经度显示格式中。

纬度/经度格式显示是实际位置。方位/距离显示是相对于 FMC 的位置。

位置参考 3/4 页

在位置参考第 3 页上，飞行机组可以观察到来自左侧和右侧 GPS 接收机的计算位置以及左侧和右侧 FMC 的计算值。飞行机组还可以通过这个页面起用或禁止 GPS 位置更新。

这个页面可以显示为方位/距离格式或者纬度/经度格式。方位/距离格式显示与 FMC 位置的相对位置。FMC 位置显示在 POS REF 2/4 页上。



1 GPS L 和 GPS R

显示左侧和右侧 GPS 的位置。

2 FMC L 和 FMC R

显示左侧和右侧 FMC 计算的位置。

作为导航主机的 FMC，其行标题中显示“主要”（PRI）。

3 INDEX

按压—显示 INIT/REF INDEX 页面。

4 GPS 导航（GPS NAV）

按压—交替选择打开（ON）（即允许使用）或关闭（OFF）（即禁止使用）GPS NAV（GPS 导航）

OFF—FMC 无法获得 GPS 位置数据。OFF 以大写字母显示；ON 以小写字母显示

ON—FMC 可以获得 GPS 位置数据。ON 以大写字母显示；OFF 以小写字母显示

注：飞行后关车时，GPS NAV 设置为 ON（打开）。

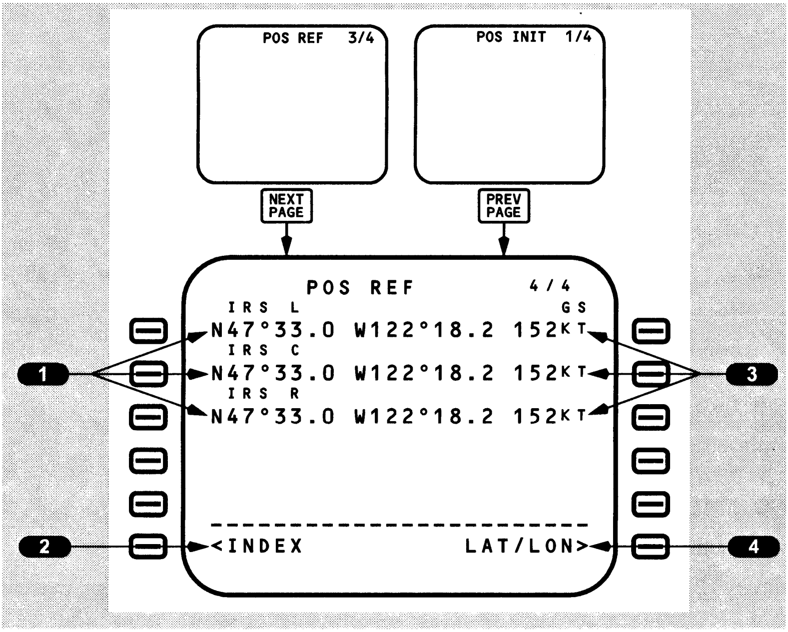
5 纬度/经度（LAT/LON）或方位/距离（BRG/DIST）

按压—将位置参考（POS REF）2/4、3/4 和 4/4 页上的位置数据显示交替变换为纬度经度格式或者方位/距离格式。

该页的图形显示在方位/距离显示方式中。

位置参考 4/4 页

在位置参考第 4 页上，显示了来自左、中、右 IRS 的位置和地速计算值。位置数据可以显示为方位/距离格式或者纬度/经度格式。



1 **IRS 左、中、右（IRS L，C 和 R）**

显示左侧、中央和右侧 IRS 的位置。位置可以显示为纬度经度，或者显示为从 FMC 位置出发的方位和距离。

2 索引（**INDEX**）

按压—显示 INIT/REF INDEX 页面。

3 地速（**GS**）

显示各 IRS 计算的地速。飞行后发动机关车时，显示的数值就被冻结直到电源撤除。

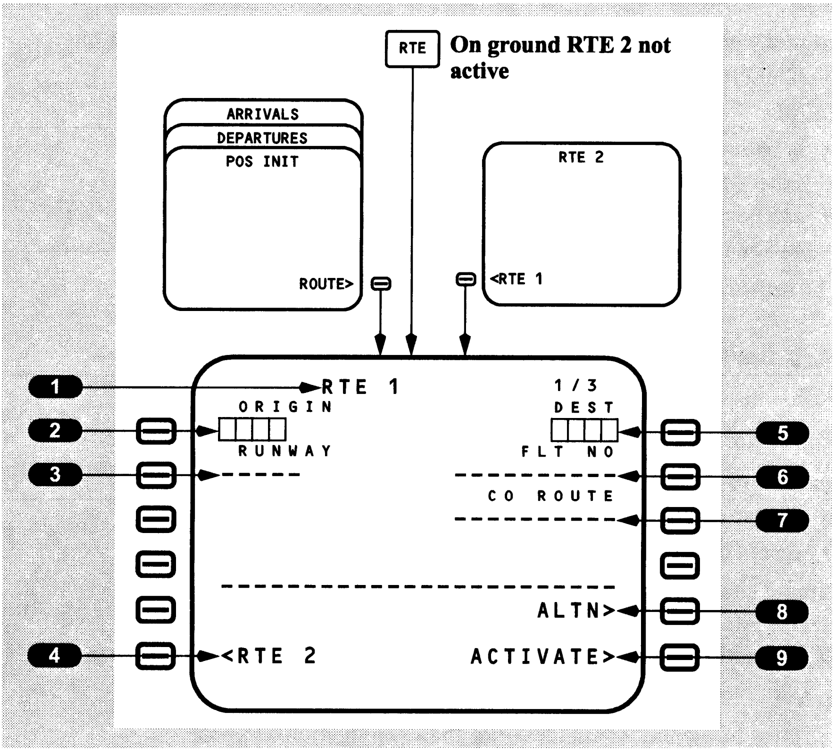
4 纬度/经度（**LAT/LON**）或方位/距离（**BRG/DIST**）

按压—交替变换以纬度/经度格式和方位/距离格式显示位置。当显示为方位/距离格式时，显示提示符 LAT/LON>。

航路页面

按照空中交通控制格式能够显示和储存两条航路（RTE 1 和 RTE 2）。航路页第一页显示始发地和目的地数据。后续航路页显示在航路点或定位点间的各航路航段。拥有两条航路可在管理备用航段或将来的航路的同时，保留生效航路而不需做修改。RTE 2 的页面结构与 RTE 1 相同。

航路页面第 1/X 页



1 页面标题

当航路生效时，在页面标题前出现 ACT，当航路做过修改但未执行时，页面标题前出现 MOD。

多个航路页由标题右边的页码序号指示。航路页面最少为 2 页。

2 **始发地（ORIGIN）**

输入：

- 必须是导航数据库中有效的 ICAO 识别符
- 输入公司航路时是自动生成的
- 可直接选择离场和到场程序
- 要求输入此项数据才能使航路生效
- 禁止在空中输入生效航路。

若在地面输入，则删除现存航路。

3 **跑道（RUNWAY）**

输入始发机场的相应跑道。跑道必须在导航数据库中。

输入：

- 选择性输入
- 若航路生效，则导致标题中显示 MOD
- 可在 DEPARTURES（离场）页上选择
- 可包含在公司航路中

在飞越第一个航路点之后跑道被删除。

4 **航路（RTE）2**

按压—显示 RTE 2 第 1/X 页。

允许提取一条未生效航路用于输入，修改或使其生效。

修改未生效航路：

- 不要改变生效航路
- 不要改变未生效 RTE 页标题

显示 RTE 2 时提示符变为 RTE 1。

5 **目的地（DEST）**

输入：

- 必须是导航数据库中有效的 ICAO 识别符
- 输入公司航路时是自动生成的
- 可直接选择目的地到场程序
- 要求输入该项数据才能使航路生效
- 若输入到一条生效航路中，页标题上显示 MOD。

6 航班号（FLT NO）

输入公司的航班号。

输入：
- 为了使航路生效可以选择性输入
- 限于 10 个字符
- 可由机组输入或者上传输入
- 包含在 PROGRESS（进程）页面标题中
- 该数据被 RTE 2 页自动沿用
- 飞行结束时删除

7 公司航路（CO ROUTE）

通过输入航路识别码，可从导航数据库中调出公司航路。公司航路提供的数据可能包括始发地和目的地机场、离场跑道、SID 和 STAR 以及飞行航路。在输入航路代码后，自动输入公司航路的所有数据。

为了使航路生效可以选择输入该项数据。

由飞行机组输入或者上传任一公司航路的名称即为有效输入。若导航数据库中设有该名称，允许输入但草稿栏里显示信息“NOT IN DATABASE”（不在数据库中）。

输入一条新的公司航路将取代原来的航路。

禁止在飞行中输入生效航路。

8 备降场（ALTN）

按压—显示 ALTN 页面。

9 生效（ACTIVATE）

按压 ACTIVATE 键预位航路并且执行灯亮。当按压 EXEC 键时，该航路变成生效航路，标题中显示 ACT（生效），且 ACTIVATE 提示符被下一要求输入的飞行前准备页面提示符所代替。

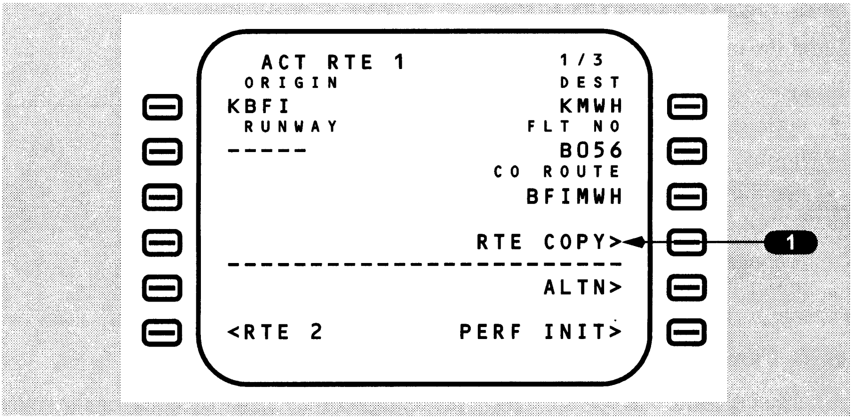
应使航路生效，以完成飞行前准备。

ACTIVATE 总是显示在未生效的航路页面上。

航路生效后，ACTIVATE 提示符被下列提示符所取代：
- PERF INIT，当要求输入的性能数据不完整时，或
- TAKEOFF，当要求输入的性能数据完整时；

对于生效航路的更多航路页面提示符

一旦航路生效，航路页面上就显示更多的提示符。



1 复制航路（RTE COPY）

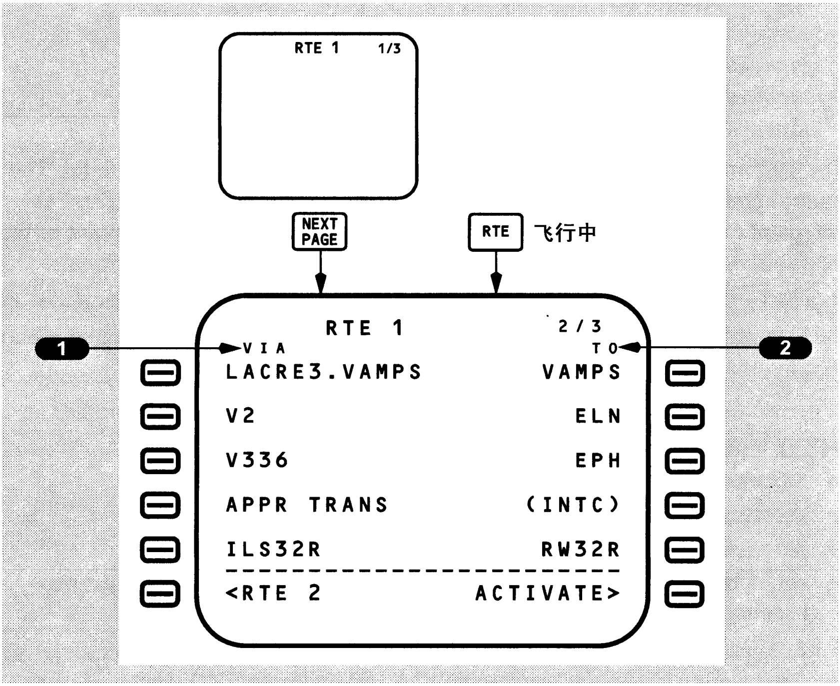
按压—将整个生效的航路（RTE x）复制为未生效的航路(RTE y)。

只显示在生效的航路页面上。

当航路复制完毕后，显示 COMPLETE（完成）。

航路第 2/X 页

后续的航路 2/X 页到 X/X 页，按空中交通管制格式显示航路航段。航路航段被定义为直飞航路、航路、或程序，其起点和终点为航路点、定位点、助航设备、机场或跑道等。RTE LEGS（航路航段）页面上显示了各航路航段的更多航路点。



1 经由（VIA）

VIA 行显示到 TO 行中航路点或终止点的航路航段。输入航径，该航径描述从前一航路点至航段终止点之间的航路航段。

在 VIA 栏输入一条航路后，TO 栏内就显示方框。

有效输入可以包括程序或者 DIRECT（直飞）。通常可以在 DEPARTURES（离场）和 ARRIVALS（到达）页面上选择输入程序。而通常在先输入一个“飞至”（TO）航路点之后，直飞（DIRECT）也被输入进去了。

有效航路必须满足下列条件：

- 包含输入到 TO 航路点中的定位点，并且。
- 包含前一个 TO 航路点，或
- 与前一个 VIA 航路航段相交。

若是先输入 TO 航路点，则虚线变成 DIRECT。
超出航路终点的第一个 VIA 点变为虚线显示。
输入无效的 VIA 点，导致草稿栏中显示“INVALID ENTRY”（输入无效）信息。

无效的 VIA 输入指：

- 不包含前一行中 TO 航路点的航路和公司航路。
- 不与前一航路相交的航路
- 不在导航数据库中的航路或公司航路。

起始和终止航路点决定了输入的航路是否有效。航路航段中必须包含输入 TO 位置的航路点。前一航路航段的 TO 航路点必须是下一航路航段的起点，否则就在航段之间产生了一个航路不连续点。

输入 SID 或过渡点将为 SID 的各航路航段输入 VIA 和 TO 数据。当最后的 SID 航路点是该航路航段的一部分时，SID 会与下一航路航段连接。

不使用 SID 的时候，在第 2 页的第 1 行输入一条航路就会从跑道航向开始航路切入并且：

- 在第一行 VIA 处的航路被虚线取代。
- 在第一行 TO 航路点处显示方框
- 输入 TO 航路点之后航路移到第 2 行
- 将最接近于正切离场航向的航路上第一个定位点输入航路行的 TO 航路点。

一条航路中可能包含由两条航路相交形成的航段。将两条相交的航路输入相连续但没有 TO 航路点的 VIA 行，会导致 FMC 生成一个航路相交航路点以从一个航段转换为下一个航段。FMC 生成的航路点交点（INTC）显示在第一个航路航段的 TO 航路点处。

举例来说，LACRE3.VAMPS 就是在 DEPARTURES 页面上选择的 SID。

V2 和 V336 就是航路输入的例子。

举例来说，APP TRANS 就是在 APPROACH（进近）页面上选择的 STAR。

ILS32R 就是在 APPROACH（进近）页面上选择的进近方式。

2 飞向（TO）

输入由 VIA 确定的航路航段的终点。

如果未首先输入 VIA 航路就在 TO 栏内输入一个航路点，则 VIA 栏就会显示“DIRECT”（直飞）字样。

显示方框时表示必须输入数据。

输入 DIRECT 航路航段的有效航路点是指任一有效航路点、定位点、助航设备、机场或跑道。

输入航路中的有效航路点是指在该航路上的任一航路点或定位点。

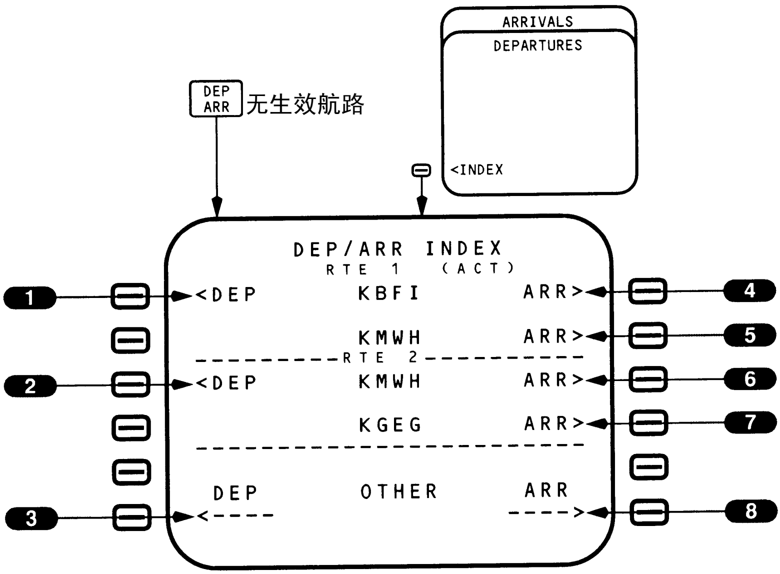
在航路终点之后的第一个 TO 航路点显示虚线。

航前准备页-第 2 部分

离场/进场索引页

离场和进场索引页用于选择每条航路始发或目的地机场的离场或进场页面。该索引页面也可用于查阅导航数据库中任一其它机场的离场或进场数据。

对始发地机场而言，可获得离场和进场提示符。对于目的地机场来说仅有进场提示。



1 离场（DEP）—航路 1

按压—显示航路 1 始发地机场的离场页面。

2 离场（DEP）—航路 2

按压—显示航路 2 始发地机场的离场页面。

3 离场（DEP）—其它（Other）

显示通过草稿栏输入该行的机场的离场页面。

OTHER 的 DEP（离场）提示允许显示其他机场的离场数据，这些机场并非航路 1 或 2 的始发地或目的地机场。因为该机场不在航路上，所以可以查阅显示的信息但不可选择。

4 进场（ARR）—航路 1 始发地机场

按压—显示航路 1 始发地机场的进场页。在返场情况下，可以使用始发地机场的进场选项。

5 进场（ARR）—航路 1 目的地机场

按压—显示航路 1 目的地机场的进场页面。

6 进场（ARR）—航路 2 始发地机场

按压—显示航路 2 始发地机场的进场页面。在返场情况下，可用始发机场的进场选项。

7 进场（ARR）—航路 2 目的地机场

按压—显示航路 2 目的地机场的进场页面。

8 进场（ARR）—其它（Other）

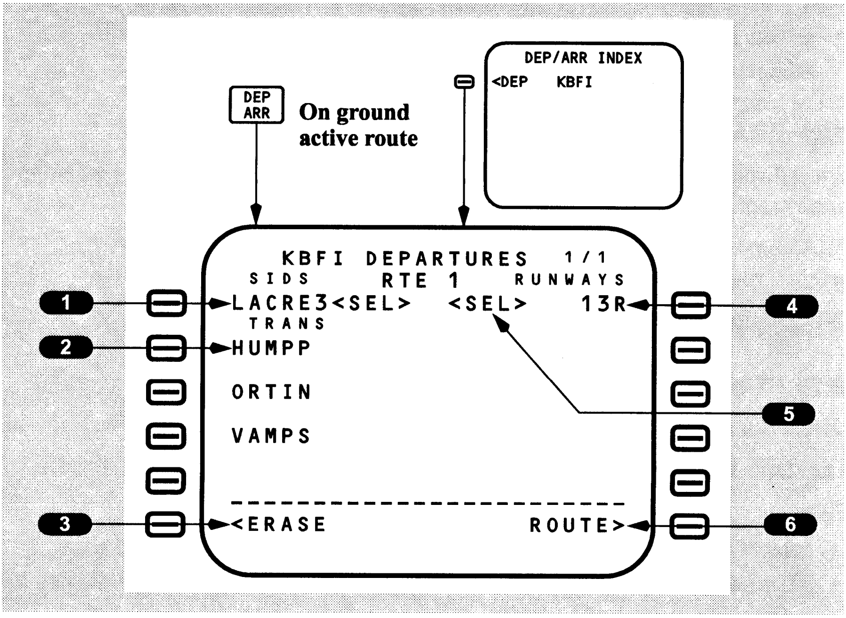
显示通过草稿栏输入该行的机场的进场页面。

OTHER 行的 ARR（进场）提示允许显示其他机场的进场数据，这些机场并非航路 1 或 2 的始发地或目的地机场。因为该机场不在航路上，所以只可查阅显示的信息但不可选择。

离场页

离场页用于选择航路始发地机场的离场跑道，SID 和过渡点。

当显示未生效的 RTE 或 RTE LEGS 页时，按压 DEP ARR 功能键，就显示未生效航路的离场页面。





1 标准仪表离场（SIDS）

显示机场 SIDS 列表。

按压—

- 为该航路选择 SID
- 不再显示其它 SIDs，显示所选 SID 的过渡点
- 保留所选 SID 的跑道，不再显示其它跑道。

2 过渡点（TRANS）

显示与所选 SID 相一致的过渡点。

按压—

- 选择输入航路的过渡点
- 不再显示其它过渡点。

3 抹除或索引（ERASE 或 INDEX）

当即将进行航路修改时，显示抹除（ERASE）提示符。当不准备进行航路修改时，显示索引（INDEX）提示符。

按压 ERASE 键—取消尚未执行的航路修改并显示原航路。

按压 INDEX 键—显示 DEP/ARR INDEX 页面。

4 跑道（RUNWAYS）

显示所选机场的跑道列表。

当选择了 RTE 1/X 页面上的跑道时，该跑道显示为<SEL>或<ACT>。

按压—

- 为航路选择使用该跑道，不再显示其它跑道
- 保留与所选跑道相关的 SIDs，不再显示其它 SIDs
- 随后改变跑道将删除先前选择的离场程序。

5 <SEL>, <ACT>

选择一个选项，在选项内侧显示<SEL>，并产生航路修改。执行修改后，<SEL>变为<ACT>。执行修改或离开页面又返回，将显示所有选项及<SEL>或<ACT>提示符。

6 航路（ROUTE）

按压—显示相应 RTE 页面。

7 单发标准仪表离场（EO SID）

EO SID 是航空公司为特定跑道设计的程序。当选择了一条跑道的时候，EO SID 列在其他与该跑道相关的 SID 后面。如果选择的跑道不存在 EO SID，就显示 NONE（无）。

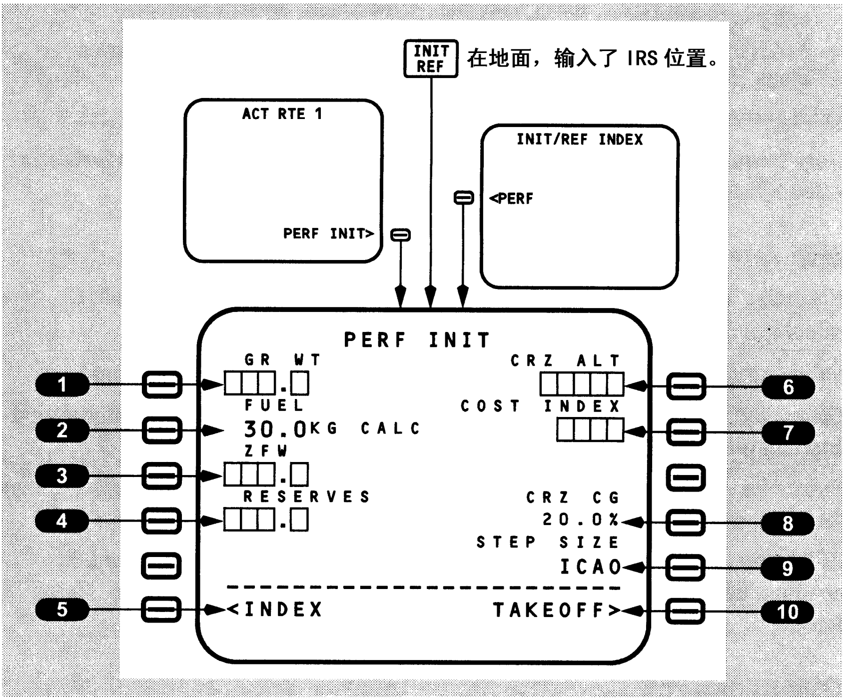
按压—在地面时，将 EO SID 选为航路修改以供查阅。查阅完毕后应当抹除该项修改。

如果在起飞以后收襟翼以前出现一台发动机失效，EO SID 就自动加载成为航路修改，以供执行或抹除。

性能初始化页面

性能初始化页面可用于输入飞机和航路数据,以便起始性能计算。这项数据是 VNAV 操作所需的。

性能初始化页面



1 全重（GR WT）

飞机全重可由机组输入或在输入无燃油重量后由 FMC 计算得出。

有效输入单位为千公斤，可带小数点（百公斤）。

先输入无燃油重量后，显示计算的全重。

选择起飞速度之后输入数值会取消速度值并且草稿栏显示信息“TAKEOFF SPEEDS DELETED”（起飞速度已被删除）。

❷ 燃油（FUEL）

当燃油加法器的计算值有效时，显示机载燃油重量。显示源包含在以下行中：

- SENSED—燃油量来自燃油加法器。
- CALC（计算）—燃油量来自 FMC 计算。可人工输入。
- MANUAL—人工输入燃油量。人工输入使 PROGRESS 第 2/3 页上的加法器空白。

有效输入单位为千公斤，可带小数点（百公斤）。

只能删除人工输入的数值。删除人工输入的数值后，显示返回感应（加法器）值。

❸ 无燃油重量（ZFW）

通常根据飞机的签派放行文件来输入 ZFW，并由 FMC 计算出飞机的全重。

有效输入值单位为千公斤，可带小数点（百公斤）。

如果先输入飞机的全重，且机载燃油值是有效的，则自动显示计算的无燃油重量。

选择起飞速度之后输入数值会取消速度值并且草稿栏显示信息“TAKEOFF SPEEDS DELETED”（起飞速度已被删除）。

可以人工输入或上传 ZFW 值。当即将上传性能数据时，上传的数值（小字体）显示在输入的数值（大字体）旁边。

❹ 备用燃油（RESERVES）

有效输入单位为千公斤，可带小数点（百公斤）。

可以人工输入或上传 ZFW 值。当即将上传性能数据时，上传的数值（小字体）显示在输入的数值（大字体）旁边。

❺ 索引（INDEX）

按压—显示 INIT/REF INDEX 页面。

❻ 巡航高度（CRZ ALT）

巡航高度由机组输入或者从公司航路输入或者上传。

输入值显示在 CLB 和 CRZ 页面上。

7 成本指数（COST INDEX）

成本指数用于计算 ECON（经济）爬升、巡航和下降速度。较大的成本指数可以增加 ECON 巡航速度，输入 0 可导致最远航程空速并使航程耗油最小。成本指数可由机组输入或从公司航路输入或者上传。

有效输入从 0 到 9999。

8 巡航重心（CRZ CG）

FMC 使用该数值计算最高高度和到抖振的机动裕度。

显示默认的重心值。

可以人工输入或者上传。

默认值显示为小字体。

飞行机组输入的值或上传的值显示为大字体。

9 梯度变量（STEP SIZE）

显示用于计划最佳爬升剖面的爬升高度增量。

默认值是 ICAO，在 FL290 以下提供 2000 英尺的梯度；在 FL290 以上提供 4000 英尺的梯度。

有效的人工输入值从 0 至 9000 之间，以 1000 英尺为增量。

禁止空中输入。空中时在 CRZ 页面上更改梯度变量。

对于零以外的其他输入值，性能预测值是按照在最佳地点梯度爬升来计算的。对于输入值为零的情况，性能预测值是按照恒定 CRZ ALT（巡航高度）来计算的。

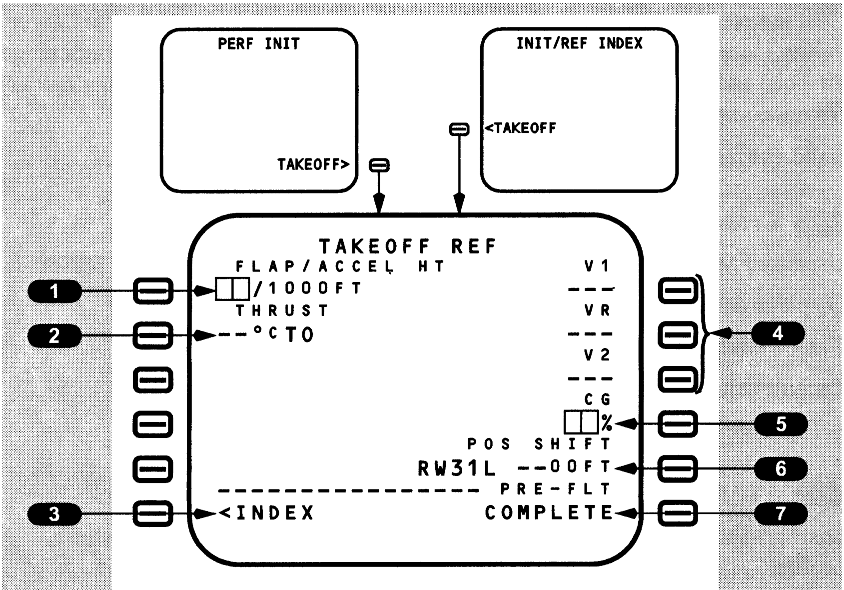
10 起飞（TAKEOFF）

按压—显示 TAKEOFF REF（起飞参考）页。

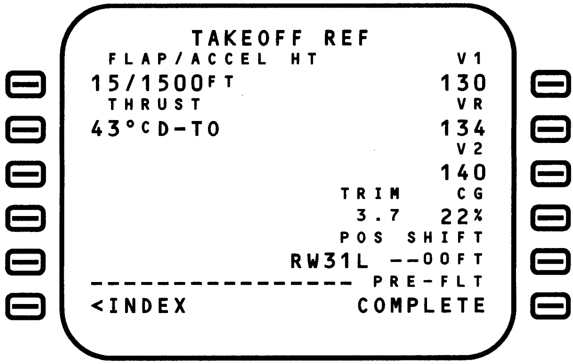
起飞参考页面

起飞参考页面允许输入起飞要求的最终性能数据。完成起飞参考页的输入后就完成了正常的 FMC 航前准备。若遗漏了任何要求的航前数据，将显示提示符以进入遗漏数据的页面。

起飞参考页面



输入起飞（TO）襟翼，V 速度和 CG 后的 CDU。



1 襟翼/增速高度（**FLAP/ACCEL HT**）

输入一个有效的起飞襟翼设置：5，15 或 20。

选择起飞速度之后输入数值会取消速度值并且草稿栏显示信息“TAKEOFF SPEEDS DELETED”（起飞速度已被删除）。

ACCEL HT 以英尺为单位显示高于始发机场的增速高度。

在这个高度或者在开始收襟翼时，VNAV 指令增速。
默认值来自 AMI。
飞行机组输入的有效值为高于始发机场标高 400 至 9999 英尺之间。

2 推力（THRUST）

最初显示虚线和推力参考方式。
如果在推力管理选择面板上输入了一个假设温度值，就在此处显示输入的温度。
允许输入一个假设温度供 TMC 使用。输入值的单位可以是摄氏度也可以是华氏度。输入值的单位是华氏度时，前面必须加上字母 F。输入的数值显示在 EICAS 上。

选择起飞速度之后输入数值会取消速度值并且草稿栏显示信息“TAKEOFF SPEEDS DELETED”（起飞速度已被删除）。

3 索引（INDEX）

按压—显示 INIT/REF INDEX 页。

4 V 速度

在输入速度前和删除速度后显示虚线。

机组输入的速度以大字体显示。“V1”和“VR”显示在 ADI 速度带上。

如果在输入起飞速度之后更改性能数据，速度值就会被删除并且草稿栏显示信息“TAKEOFF SPEEDS DELETED”（起飞速度已被删除）。

5 配平（TRIM），重心（CG）

有效输入是在有效范围内的 CG。

输入 CG 之后，FMC 计算出安定面的起飞配平调定值并将该数值显示在 CG 输入值的左侧。

6 位置漂移（POS SHIFT）

显示来自生效 RTE 页面的离场跑道并且允许输入一个距离数值，该数值代表离场跑道入口与起飞接通自动油门的位置之间的距离。

当接通自动油门准备起飞时，FMC 将位置更新至离场跑道入口处。如果输入了位置漂移距离，那么当接通自动油门时，FMC 就将其位置更新至距离场跑道入口等于该距离处的位置。

如果计划执行交叉跑道起飞，应当输入交叉跑道识别码或者一个正值。如果计划执行部分跑道起飞，应当输入一个负值。

位置漂移的有效输入值在 99 至-99 之间，单位为百英尺。

选择起飞速度之后输入数值会取消速度值并且草稿栏显示信息“TAKEOFF SPEEDS DELETED”（起飞速度已被删除）。

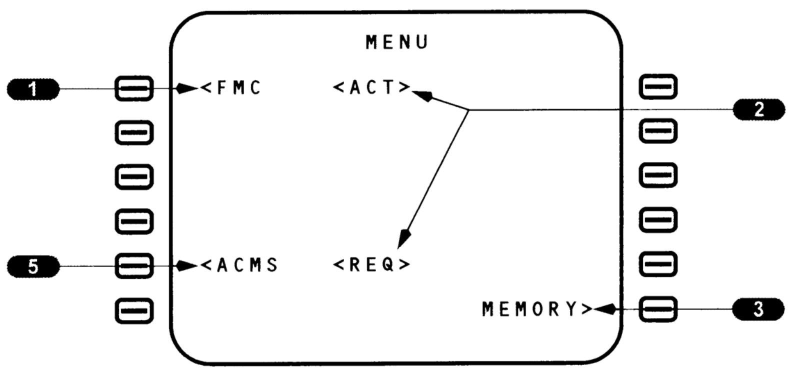
当 GPS 是 FMC 的主要导航源时（例如，GPS NAV 打开（ON）），POS SHIFT 更新就被抑制。

7 飞行前（PRE-FLT）状态

如果所有必须的飞行前准备项目数据已经输入完毕，就显示“COMPLETE”（完成）。如果飞行前准备尚未完成，就显示一个提示符，通过该提示符可以进入需要输入数据的那个飞行前准备页面。

菜单页面

菜单（MENU）页面允许进入 CDU 控制的其它飞机系统。



1 FMC

按压 – 将 FMC 连接到 CDU。

2 CDU 状态

- <ACT>—指示当前控制 CDU 的系统
- <REQ>—指示不工作的 CDU 功能需要飞行员采取措施
- 空白—表示功能没有被选择或要求采取措施。

3 内存（离地后不显示）

按压—显示维护记忆页面，当飞机停在地面时，机务人员能够通过此项访问计算机内存。

5 ACMS（飞机状态监控系统）

按压—

- 启动 ACMS CDU 控制
- 显示 ACMS 页面

请参阅第 10 章，飞行仪表、显示。

有 意 留 空

介绍

在开始起飞滑跑时，自选择起飞推力时起飞阶段开始。

如果无法获得 GPS 导航，则当接通自动油门准备起飞时 FMC 位置更新为起飞跑道位置。

自动飞行系统的起飞方式提供飞行指引仪指引直到起飞后接通 LNAV 和 VNAV。该阶段的准备始于航前准备阶段，包括输入 TAKEOFF REF 页面数据。

当接通爬升推力和 VNAV 时，起飞阶段变为爬升阶段。爬升阶段持续到爬升顶点，然后开始巡航阶段。

起飞阶段

当修改离场跑道和 SID 时，必须修改 DEPARTURS 和 TAKEOFF REF 页使其一致。并同航前准备期间一样输入修改数据。

在起飞过程中，自动油门指令所选推力并且自动飞行系统通过飞行指引仪提供俯仰和横滚指令。

接通 LNAV 时，通常在跑道标高以上 400 英尺，提供 FMC 横滚指令。

爬升阶段

接通爬升推力和 VNAV 时，FMC 提供俯仰指令以保持爬升速度直到达到增速高度。在增速高度 FMC 提供俯仰指令以增速。

VNAV 指令速度受飞机形态限制。在增速高度，VNAV 指令低于襟翼标牌速度 5 海里/小时的速度。

飞越 10,000 英尺，VNAV 指令加速到经济爬升速度，并一直保持该速度直到达到巡航高度，除非爬升剖面有其它限制。

在爬升过程中，VNAV 遵循 LEGS 页上航路点高度和速度限制。以指令速度完成飞越高度限制时的临时改平。

若爬升速度剖面确定的爬升角度造成飞机错过一个航路点高度限制，则 CDU 草稿栏显示信息 UNABLE NEXT ALTITUDE（无法满足下一高度）。必须选择另外一个速度以便提供更陡的爬升角。

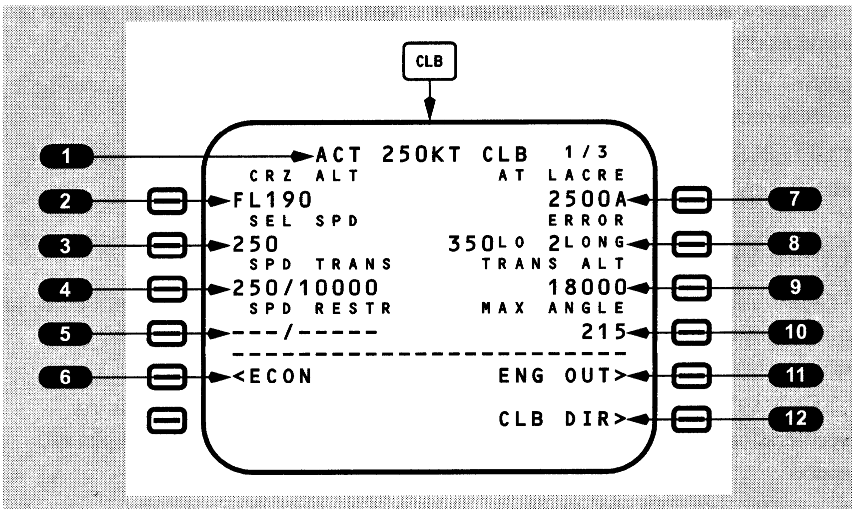
如果在改平截获点的爬升率大，则在 VNAV 到达巡航高度改平过程中可能观察到空速减小。VNAV 将继续柔和改平并最终增速到选择的巡航速度。在这些条件下改平时，VNAV 不会允许空速减小到该高度的最佳等待速度以下，这个最佳等待速度高于最小机动速度。

爬升页面

按压 CDU 上的 CLB 功能键选择爬升页。

爬升页面用于评估、监视和修改爬升航径。爬升页面上的数据来自在航路和性能页面上的航前准备输入以及 FMC 数据库。

FMC 对爬升进行，使之遵循生效航路。爬升方式由 CLB 页标题指示。爬升方式可为经济爬升、选择速度爬升或单发爬升。在任一方式下，该页面显示相同类型的数据。



1 页面标题

当爬升阶段生效时，显示 ACT。

页标题显示爬升类型：

- ECON—基于成本指数的速度
- LIM SPD—基于飞机形态限制速度的速度
- MCP SPD—选择的 MCP 插入速度
- EO—选择的单发方式
- XXXKT—固定 CAS 爬升速度的剖面
- M.XXX—固定马赫数爬升速度的剖面。

固定爬升速度用于：

- 爬升段限制
- 航路点速度限制
- 与速度限制有关的高度限制
- 速度过渡
- 机组选择的速度。

2 巡航高度（CRZ ALT）

显示在 PERF INIT 页输入的巡航高度。

有效输入格式为：XXX，XXXX，XXXXX，或 FLXXX。根据过渡高度以英尺或飞行高度层为单位显示高度。

3 经济速度（ECON SPD），选择的速度（SEL SPD）

ECON SPD

- 基于成本指数的经济速度
- 显示 CAS 和马赫值。

SEL SPD

- 低于当前速度限制要求中间改平时显示
- 机组输入速度时显示
- 可输入 CAS 或马赫数值。

4 速度过渡（SPD TRANS）

从以下显示源显示过渡速度/高度：

- 始发机场的导航数据库值
- 默认值为速度 250 海里/小时，高度 10,000 英尺。

高于过渡高度后不显示。

可以删除。

5 速度限制（SPD RESTR）

与特定航路点无关的速度限制，人工输入此行。

在机组输入前显示短划线。

有效输入是 CAS 和高度（例：240/8000）。

6 经济（ECON）

按压-将爬升速度变为 ECON。必须执行。

爬升方式不是 ECON 时，在 5L 行显示提示符。

7 航路点限制（AT XXXXX）

显示在航路点 XXXXX 的下一空速和/或高度限制。

FMC 指令较低的限制速度或性能速度。

在 RTE LEGS 页输入限制或作为 SID 的一部分插入。

在此处或 RTE LEGS 页上删除。
若无限制，则显示空白。

8 在航路点的误差（ERROR）

显示应达到某高度的航路点其高度偏差和距离。

若无误差，则显示空白。

9 过渡高度（TRANS ALT）

导航数据库中包含的始发机场过渡高度。如果无法获得过渡高度，FMC 就使用 18,000 英尺。

在此处或 DESCENT FORECAST（下降预报）页面上人工更改过渡高度。

有效输入为 XXX，XXXX，XXXXX，或 FLXXX。

在过渡高度以上，CDU 上显示的高度信息就从高度值变为高度层。

10 最大角度（MAX ANGLE）

爬升速度的最大角度。
不允许输入。

11 单发（ENG OUT）

按压—修改页面以显示单发（ENG OUT）性能数据。

12 直接爬升（CLB DIR）

按压—删除在飞机高度和 MCP 高度间的所有航路点高度限制。FMC 巡航高度不受影响。

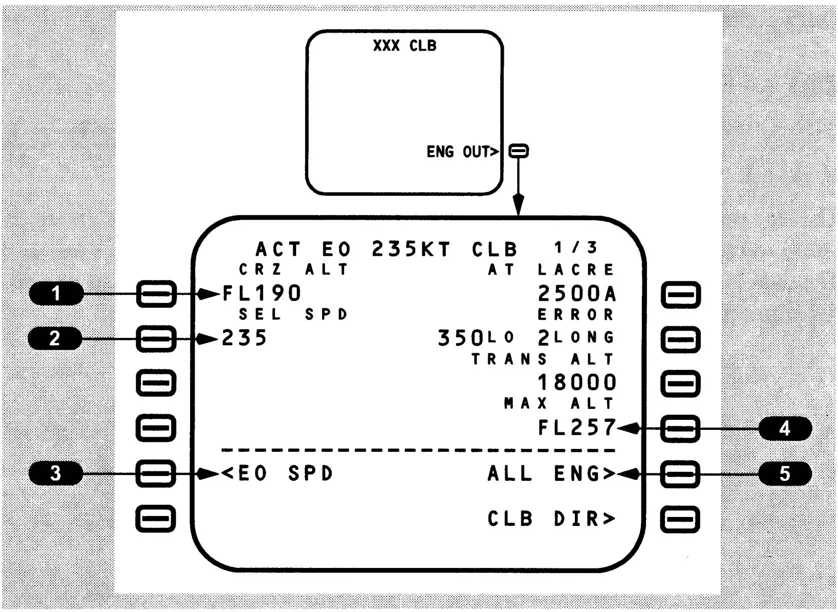
若无限制，则显示空白。

单发爬升

单发 VNAV 爬升指引显示在 EO CLB 页上。机组必须选择并执行 EO CLB 页。全发工作时也可提供单发数据。在爬升顶点，单发爬升（EO CLB）变为单发巡航（EO CRZ）。

单发爬升（CLB）页面

修改的页面显示单发性能限制。允许人工输入。执行修改后，VNAV 在爬升中提供单发指引。



1 巡航高度（CRZ ALT）

若低于 MAX ALT（最高高度），显示巡航高度。
若低于巡航高度，显示 MAX ALT。
允许人工输入。

2 速度行

当第一次选择该页面时显示单发最佳梯度爬升速度（EO SPD）。

可以输入任何有效速度。

对于 CAS 而言，有效输入为 XXX。

对于马赫数而言，有效输入为 0.XXX。末尾的零（两个）可以省略。

人工输入数值可能使行标题改为 SEL SPD（选择速度）并且可能导致 MAX ALT（最高高度）变化。

3 单发速度（**EO SPD**）

按压—将指令速度复位为最佳梯度速度。当速度行显示 EO SPD（单发速度）时则空白。

4 最大高度（**MAX ALT**）

以单发爬升速度或巡航速度飞行的最大高度中较低者。

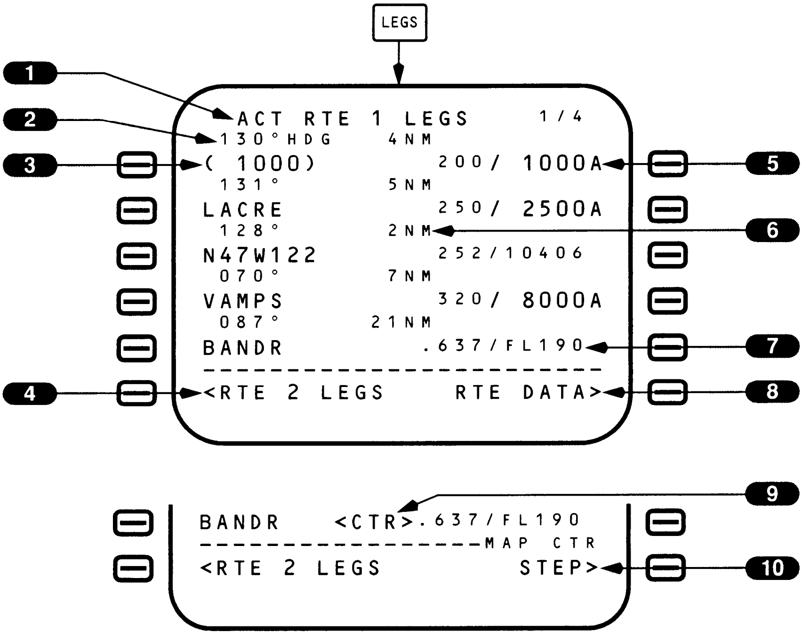
不允许输入。

5 全发（**ALL ENG**）

按压—修改页面以显示全发（ALL ENG）性能数据。

航路航段页面

航段页用于评估和修改爬升中的计划飞行航路，并增加或删除航路点限制以遵循 ATC 指令。爬升页上的数据来自飞行前准备时在航路和离场页上输入的数据以及 FMC 数据库。



1 页标题

标题格式显示航路状态：

- RTE X LEGS—未生效航路
- ACT RTE X LEGS—生效航路
- MOD RTE X LEGS—修改的生效航路。

2 航段方向

航段数据的行标题是：

- 航道—磁（xxx°）或真（xxx°T）
- 弧度—以海里为单位显示距离，然后是 ARC 和转弯方向（例：24 ARC L）
- 航向航段—xxx°HDG
- 航迹航段—xxx°TRK
- 来自数据库的特殊程序化指令—HOLD AT（在…等待），PROC TURN（程序转弯）。

算出的大圆弧航路航段方向可能与航图上的数值不同。

未定义的航道显示为虚线。

3 航路点识别码

用名称或条件显示航路点。

生效航段总是显示在生效 RTE X LEGS 第一页的第一行。

按飞行顺序显示所有航路点。

可修改航路点，例如：
- 增加航路点
- 删除航路点
- 改变航路点顺序
- 连接不连续航路。

对不连续航路，显示方框提示。

航路末端的下一行显示短划线。

4 航路 2 航段（**RTE 2 LEGS**）

按压—
- 显示 RTE 2 LEGS
- 当显示 RTE 2 LEGS 页时，提示符变为 RTE 1 LEGS。

5 航路点速度/高度限制

航路点速度或高度限制以较大字体显示。

在爬升或下降阶段可人工输入。当限制是程序的一部分时，由 FMC 输入。

速度限制假设为小于或等于显示速度。

有效输入为：
- 以空速或马赫数输入的速度
- 以千英尺或飞行高度层为单位的高度（19000，190）
- XXX/XXXXX—同时输入空速/高度
- XXX/—只输空速（要求当前的高度限制）
- XXXXX 或/XXXXX—只输高度。

高度限制后缀：
- 空白—穿越高度
- A—在或高于高度
- B—在或低于高度
- 都（both）—高度上下限。例：220A240B
- S—计划的分段爬升（请参阅飞行管理，导航，巡航）。

6 至航路点的距离

显示飞机至生效航路点的待飞距离或航路点至航路点的距离。

第一行显示从飞机至生效航路点的距离。

7 预计的航路点速度/高度

用小字显示在该航路点处的高度和速度预计值。

在计算下降航径前，在下降区显示短划线。

计算下降航径要求高度限制低于巡航高度。

8 生效（ACTIVATE），航路数据（RTE DATA）

按压—可能出现的三个提示符

- ACTIVATE—使未生效的飞行计划生效；显示 RTE DATA 提示符
- RTE DATA（航路数据）—显示航路数据页
- CTR—请参阅后文的说明

9 中央（<CTR>）

当选择 PLAN 方式时显示。

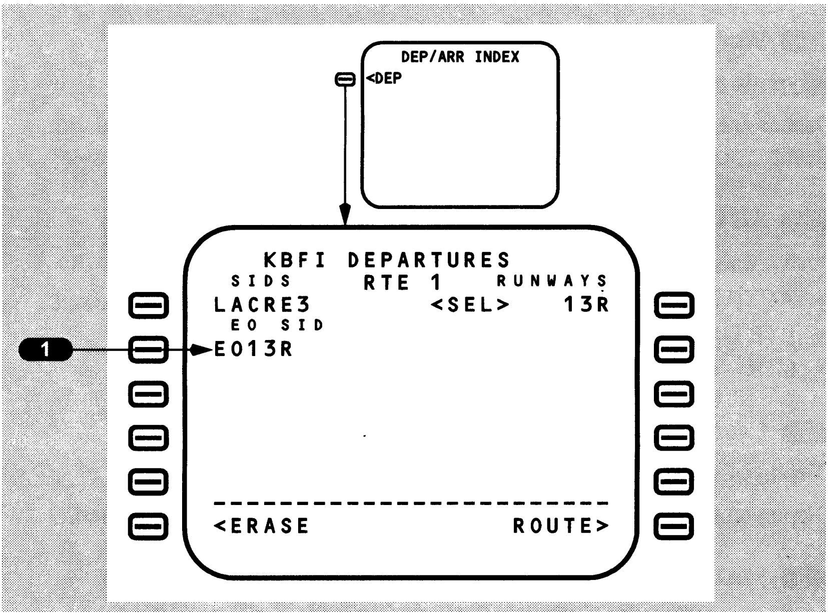
显示在航路点旁边，该航路点为计划方式的核心。

10 地图中央（CTR）STEP

选择 PLAN（计划）方式时，替换 ACTIVATE 或 RTE DATA。

按压—使<CTR>按顺序进入下一航路点。计划方式重新回中。

单发离场



1 单发标准仪表离场（**EO SID**）

航空公司可以为特定跑道设计单发 SID 程序。如果数据库中有与离场跑道相关的 EO SID，则在选择了跑道之后，离场页面就列出该程序。

如果出现下列情况，FMC 就将 EO SID 作为修改内容加入航路中：

- 感应到一台发动机失效
- 襟翼放出
- 并且导航数据库中有与离场跑道相关的 EO SID。

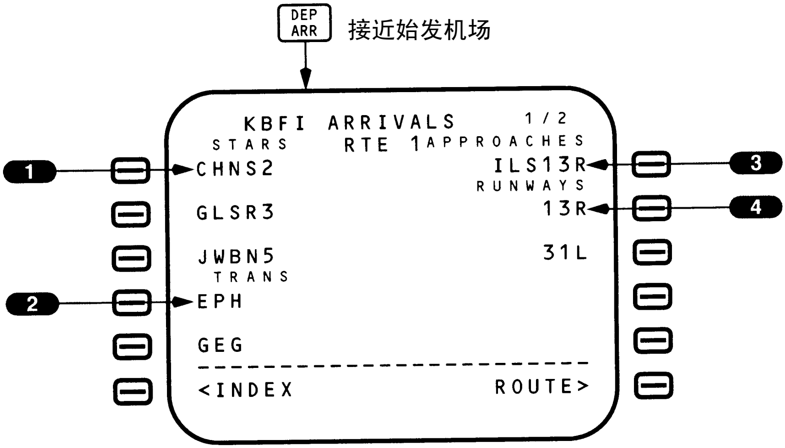
可以执行或者抹除这项修改内容。

空中返场

进场页

在返场情况下，机组要求迅速提取始发机场的进场数据。可在不改变航路页目的地的情况下提取进场页。

在爬升过程中，若飞机离始发机场不到 400 海里，并且还未飞过目的地机场距离的一半，按压 DEP ARR 键就可显示始发机场 ARRIVALS 页。



1 标准终端进场（**STARS**）

显示始发机场的 STARS。

2 过渡点（**TRANS**）

显示始发机场的过渡点。

3 进近（**APPROACHES**）

显示始发机场的进近程序。

4 跑道（**RUNWAYS**）

显示始发机场的跑道。

有 意 留 空

介绍

当到达爬升顶点时，巡航阶段开始。

在巡航过程中，主要的 FMC 页面有：

- RTE X LEGS
- CRZ
- PROGRESS。

RTE LEGS 页面用于修改航路。CRZ 页面显示与 VNAV 有关的数据。PROGRESS 页面显示飞行进程数据。巡航过程中，下列页面的用途是：

- POS REF 页面—核实 FMC 的位置。
- RTE DATA 页面—显示在 RTE LEGS 页面上每一航路点的进程数据。
- REF NAV DATA 页面—显示有关航路点、导航辅助设备、机场或跑道的数据，并能用于抑制导航辅助设备。
- RTE X 页面—选择航路偏移。
- FIX INFO 页面—显示有关航路点的数据。页面数据可传送到其它页用于建立新的航路点及定位点。
- SELECT DESIRED WAYPOINT 页面—显示来自导航数据库的重名航路点清单。机组从清单中选取正确的航路点。
- POS REPORT 页面—显示来自位置报告的数据。
- WINDS—输入预报的风及温度。

在爬升顶点 CLB 页变为 CRZ 页。在新的巡航高度，CRZ CLB 和 CRZ DES 页变为 CRZ。在下降顶点，CRZ 页变为 DES 页。

修改 LNAV

本节介绍修改航路的典型方法。这些修改包括：

- 增加和删除航路点
- 航路点重新排序
- 连接中断航路
- 切入航道

修改 RTE LEGS 页面

通常在 RTE LEGS 页上修改 LNAV 航路。修改航路后，标题中显示 MOD，执行灯亮。

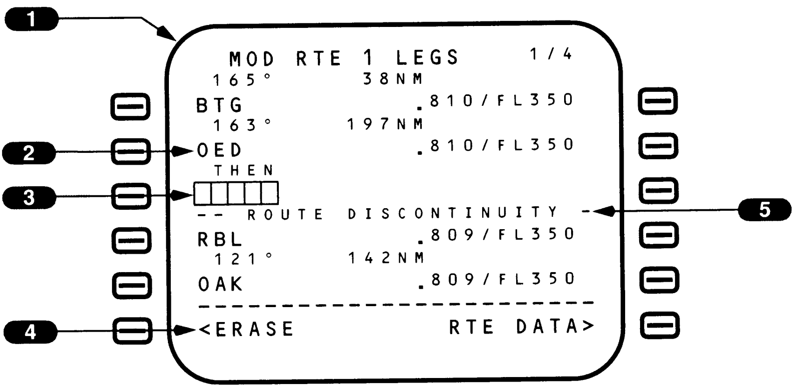
增加航路点

可随时在航路上增加航路点。新增航路点后出现航路不连续。

首先，在草稿栏输入航路点名称。

其次，找到飞行计划中相应的行，并按压相邻行选键。草稿栏中航路点的名称输入到所选行。输入的航路点通过直飞航路与其上航路点相连。该航路点后出现航路不连续。

例如：将 OED 键入草稿栏。按压行选键 2L 将 OED 输到第 2 行。FMC 假设 BTG 直飞 OED。RBL 和其余的飞行计划保留，但放到航路不连续之后。



1 页标题

MOD—进行修改时，替换 ACT。
ACT—当选择 ERASE 或按压执行键时，代替 MOD。

2 修改航路点

OED 航路点输入到航路中 BTG 后。修改产生航路不连续，因为 OED 不在生效航路中。FMC 要求航路超越 OED。

3 中断航路点

在方框中输入适宜航路点后修正航路不连续。

4 **消除（ERASE）**

按压—消除所有修改，显示生效数据。

当 FMC 包含修改数据时显示。
选择或执行修改后消除。

5 **航路不连续**（ROUTE DISCONTINUITY）

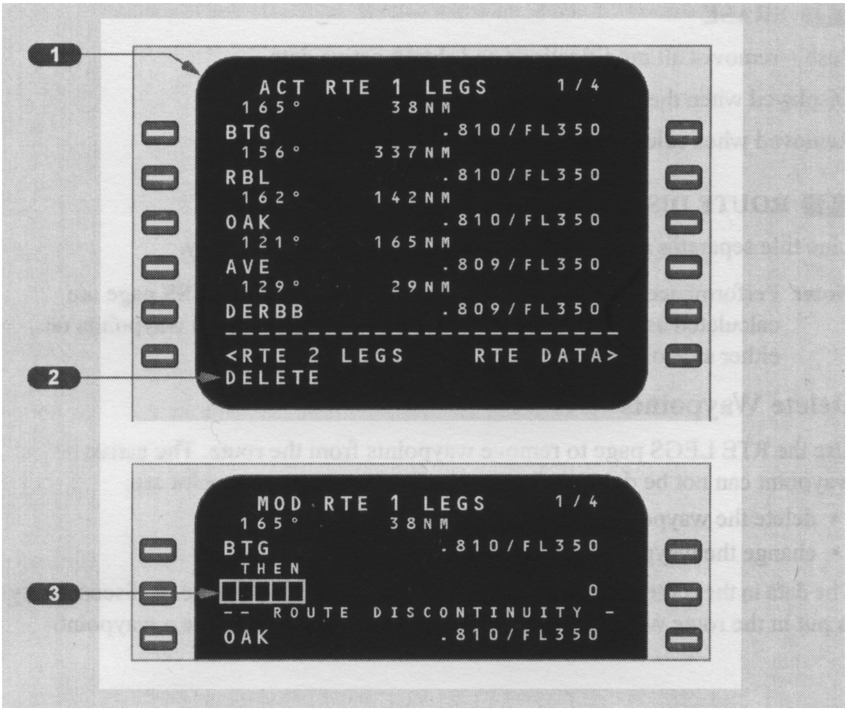
存在航路不连续时，行标题分隔航路航段。

注：PROGRESS 页上对目的地的性能预测，是基于航路不连续中任意一侧航路点间是直飞航路这一假设上计算出的。

删除航路点

使用 RTE LEGS 页删除航路点，不能删除生效航路点。删除航路点的两个方法是：
- 使用 DEL 功能键删除航路点
- 改变航路点顺序。

被删除航路点之前的所有航路数据保持不变。用 DEL 功能键删除航路点将导致航路中出现不连续。



1 生效航路

生效航路显示 RBL，其后为 OAK 和 AVE。

2 输入 **DELETE**

按压 DEL 功能键预位删除功能并将“DELETE”选入草稿栏。

3 航路不连续

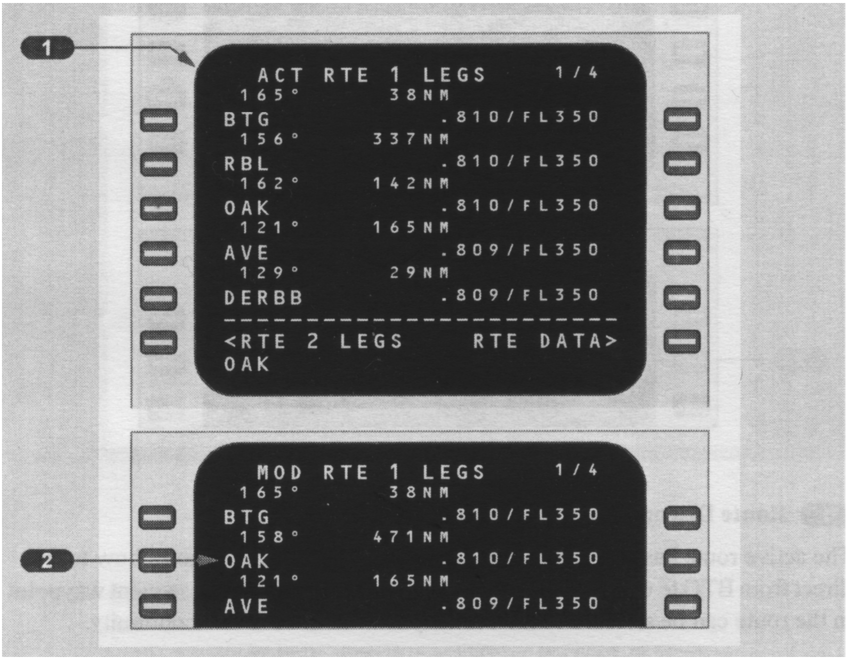
DELETE 在草稿栏时，按压 RBL 对应的行选键删除该航路点。方框取代 RBL，并显示航路不连续。

改变航路点顺序

飞行计划中航路点从一个位置移到另一个位置不会造成航路不连续。

航路点可人工键入或从任一 RTE LEGS 页复制。复制航路点，按压航路点旁的行选键。

下例显示改变飞行计划从 BTG 直飞 OAK。按压 OAK 旁的行选键，将 OAK 选至草稿栏。按压 RBL 旁的行选键，取消飞行计划中的 RBL，航路为直飞从 BTG 到 OAK 到 AVE。这种修改不会造成航路不连续。用这种方法可一次取消多个航路点。



1 生效航路

生效航路显示为 RBL 后接 OAK 和 AVE。飞行放行许可是从 BTG 直飞至 OAK。OAK 航路点被选入草稿栏。

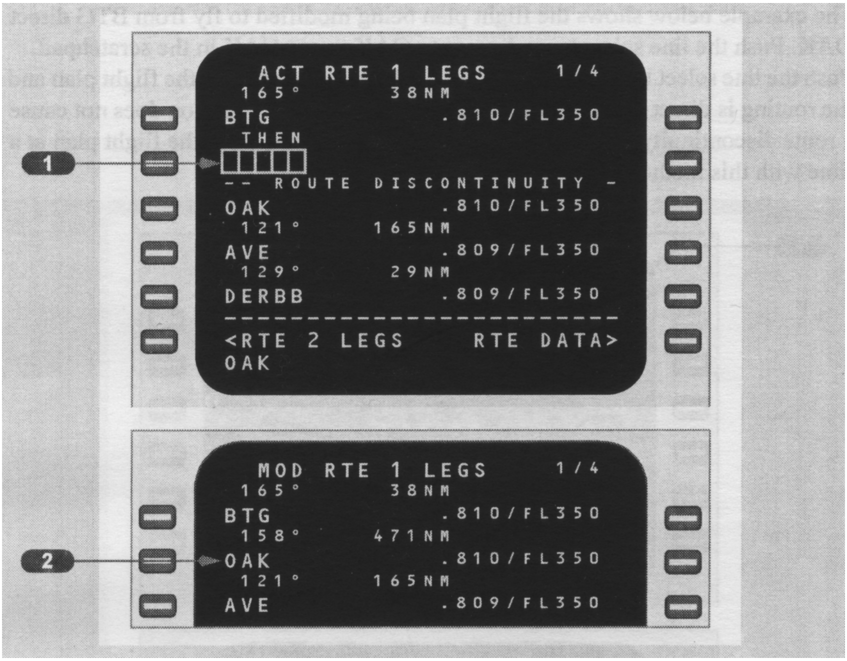
2 重新排列 **OAK**

将 OAK 选到 BTG 之后。删除 RBL，无航路不连续。

消除不连续

当两个航路点之间没有航路航段段连接时，出现不连续。

将后续航路的下一航路点复制入草稿栏内，并将其输入不连续之处，即可消除不连续。



1 航路不连续

生效航路在 BTG 后出现航路不连续。上例显示如何从 BTG 直飞至 OAK。把 OAK 复制到草稿栏内，可将后续航路中的任一航路点复制到草稿栏，以消除航路不连续。

2 连续航路

把 OAK 复制到方框中，以消除航路不连续。

如果将航路中尚不存在的航路点输入到方框中，则航路不连续转移到下一个航路点。

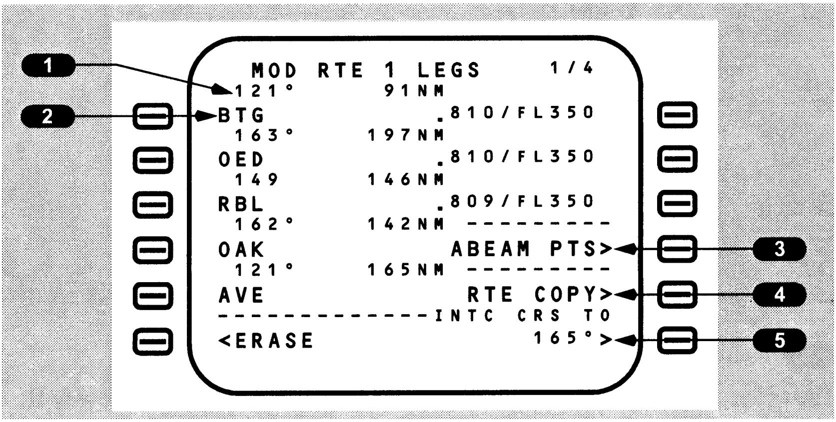
直飞和切入航道至

若飞机不在生效航段，LNAV 可能无效或预位后不生效。飞机飞越航路不连续点时或飞机不处在生效航段的切入航向时出现这种情况。以下是三种预位或启动 LNAV 的方法：

- 当飞机在生效航段 2.5 海里范围内，按压 LNAV 开关。LNAV 启动并切入生效航路航段。
- 离生效航段超过 2.5 海里，当飞机处在生效航路航段的切入航向时按压 LNAV 开关。开始，LNAV 预位，然后当飞机接近生效航段时启动。切入航向必须在生效航路点前向台切入生效航段。
- 直飞或切入航道至一个航路点。在 RTE LEGS 页面生效航路点行输入一个航路点即可直飞。使用 6R 行的 INTC CRS（切入航道）提示符创建一条到该航路点的切入航道。执行修改之后，按压 LNAV 开关然后 LNAV 就进入预位或生效状态，取决于到生效航段的距离。

修改生效航路点

下面的例子演示了直飞航路点的修改。在引导离开原来的航路后，收到指令要求直飞 BTG 点。



1 到生效航路点的航道

在执行前，显示航路点的直飞向台航道；可通过在 INTC CRS（切入航道）行输入或选择切入航道的方法更改。
执行后，显示沿向台航道飞至航路点所需的当前航迹。

2 生效航路点

显示机组输入的直飞/切入航路点。如果输入的航路点不在生效航路内，则其后将出现不连续点。

3 正切（ABEAM）点（PTS）

按压—

- 在新的航路上生成正切点以表明被直飞功能绕过的航路点
- 正切点与被绕过的航路点垂直
- 行标题显示 ABEAM PTS（正切点），行数据显示 SELECTED（选择的）
- 随后修改航路就取消 ABEAM PTS 提示符。

4 复制（COPY）航路（RTE）

按压—

- 将生效的未修改航路复制为未生效航路
- 抹除原来的未生效航路
- 行标题显示 RTE COPY（复制航路），行数据显示 COMPLETE（完成）
- 随后修改航路就取消 RTE COPY 提示符。

5 切入航道（INTC CRS）至（TO）

如果输入的航路点不在生效的航路中，显示方框。

如果输入的航路点在生效的航路中，显示当前的航路航道和提示符引导符。允许通过草稿栏输入一个不同的向台航道。

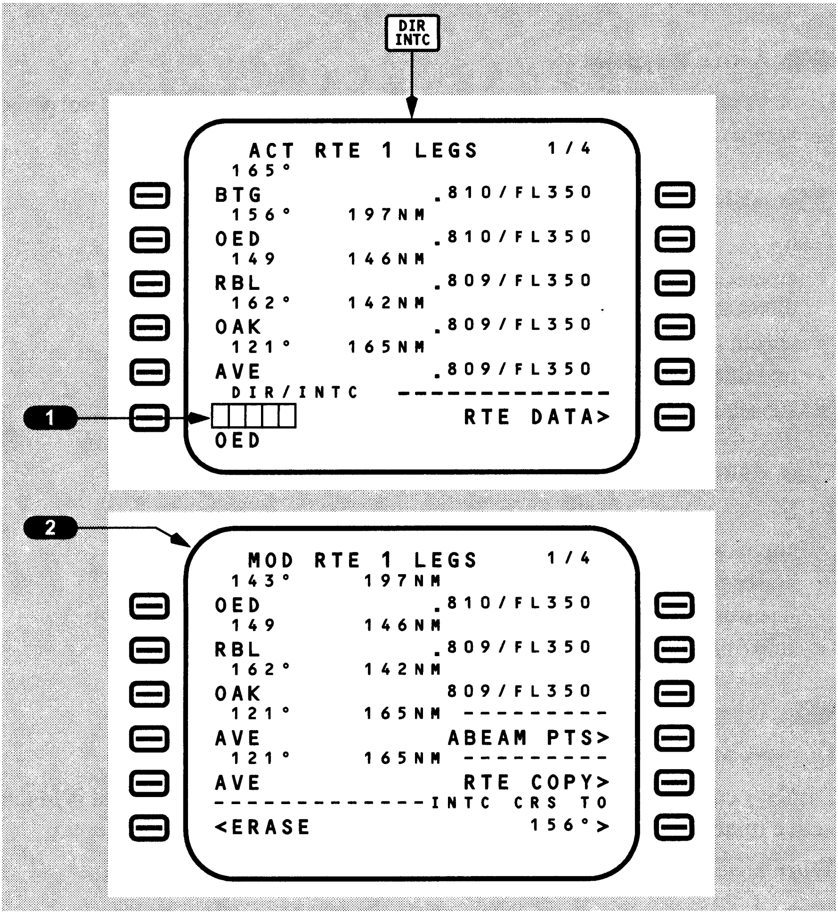
当显示方框时，有效输入为从 000 至 360 的切入航道。

按压—

- 当显示航道时，选择当前航路航道作为至生效航路点的切入航道
- 当显示航道而草稿栏中输入的是一条不同航道时，草稿栏中的数值被作为至生效航路点的切入航道输入。
- 将选择或输入的内容显示为至生效航路点的航道
- 选择或输入内容后取消 ABEAM PTS 和 RTE COPY 提示符。

直飞切入页面

可以使用直飞切入页面修改生效的航路点。



1 直飞切入（DIR/INTC）方框

将航路点识别符输入 DIR/INTC 方框。

2 修改后的生效航路点页面

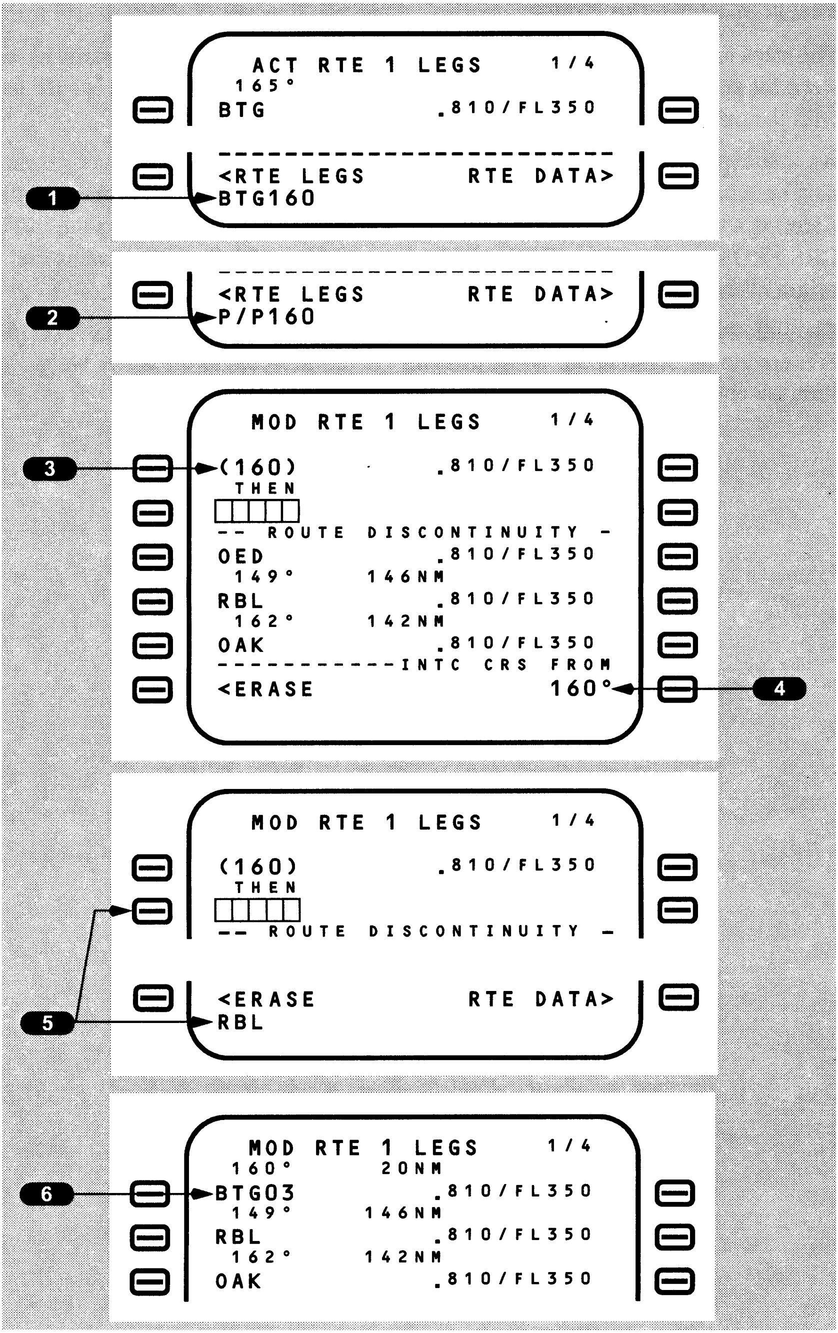
航路点显示为修改后的生效航路点。可供选择的项目与上述“修改生效航路点”项目下的选项相同。

从...切入航道

从一个航路点创建一条切入航道的步骤与创建一条切入航道至一个航路点的步骤几乎完全一致。草稿栏中航路点名称的后面加缀背台航道。

可以从导航数据库中的一个航路点或者从当前位置背台创建一条切入航道。航路点不一定要在航路中。在生效航路点行中输入一个航路点和航道数据就显示 INTC CRS FROM 提示符。FMC 将航路点作为输入航道的起始点计算出一条航路航段。

下面的例子演示了从 BTG 点进入 160º 航道。在草稿栏中输入 BTG160。将此项输入行选至生效的航路点行时，输入的航道显示为一个条件性航路点。


ACT RTE 1 LEGS 1/4
165°
BTG .810/FL350
<RTE LEGS RTE DATA>
BTG160
1
<RTE LEGS RTE DATA>
P/P160
2
MOD RTE 1 LEGS 1/4
(160) .810/FL350
THEN
-- ROUTE DISCONTINUITY -
OED .810/FL350
149° 146NM
RBL .810/FL350
162° 142NM
OAK .810/FL350
------------INTC CRS FROM
<ERASE 160°
3
4
MOD RTE 1 LEGS 1/4
(160) .810/FL350
THEN
-- ROUTE DISCONTINUITY -
<ERASE RTE DATA>
RBL
5
MOD RTE 1 LEGS 1/4
160° 20NM
BTG03 .810/FL350
149° 146NM
RBL .810/FL350
162° 142NM
OAK .810/FL350
6

1 航路点与背台航道

在草稿栏中输入航路点名称和背台航道。

2 当前位置与背台航道

在草稿栏中输入 P/P 与背台航道。

3 输入生效的背台航道

选择生效的航路点行之后，显示背台航道。不使用航路点名称。

例如，在生效的航路点行中输入 BTG160。FMC 就将 BTG 作为 160º 背台航道的起始点计算出一条新的航路航段。

4 从…切入航道（**INTC CRS FROM**）

显示从输入的航路点出发的背台航道。在修改内容被执行之前，允许输入一条不同的背台航道。

有效输入为从 000º 至 360º 之间的任何航道值。

5 下一个航路点

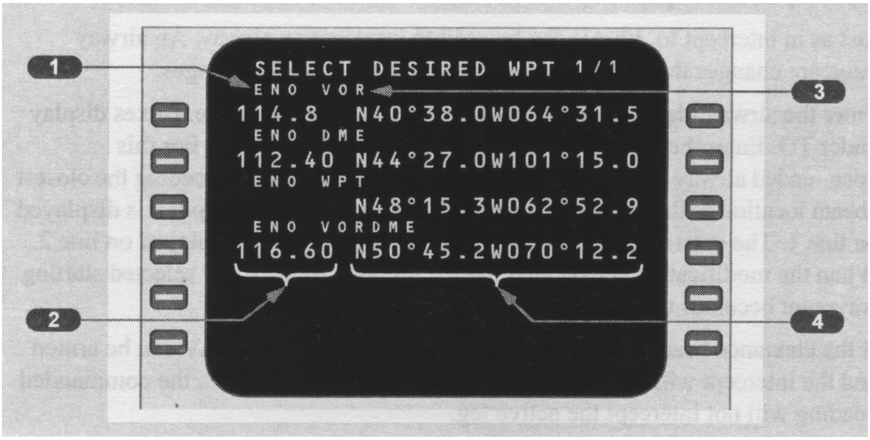
将一个下游航迹航路点输入方框中。为避免出现不连续，该航路点必须包含在生效的航路中，并且通向该航路点的向台航道必须与输入的航道相交。

6 生成的航路点

如果 160º 航道能够切入所输入航路点的向台航道，在切入点处就会生成一个新的航路点。行选这个新的航路点就在草稿栏中出现一个位置、方位和距离格式。

选择所需（SELECT DESIRED）航路点（WPT）页面

输入航路点识别符或名称后，如果导航数据库中同一名称有不止一个位置时，显示 SELECT DESIRED WPT 页面。选择航路点之后，页面显示回到上一页。



1 识别代码

显示导航数据库中与输入的识别符重名的航路点列表。
最多可列出 48 个航路点（8 页）。

航路点分类如下：

- 如果是由于输入飞行计划或修改而进入页面，根据与输入的航路点前一个航路点的接近程度分类
- 如果是由于输入 DIR/INTC，FIX INFO 或 REF NAV DATA 而进入页面，根据到当前飞机位置的接近程度来分类。

按压航路点旁边左侧或右侧行选键选择所需的航路点。显示返回先前输入航路点时使用的 CDU 页面，此时页面上已插入选择的航路点。

2 频率

如果航路点是一个导航辅助设备，则显示其频率。若该航路点不是导航辅助设备，则显示空白。

3 类型

显示每一重名航路点的类型。

4 纬度/经度

显示每一重名航路点的纬度/经度。

航路切入

正如在“切入至”中所述，可以使用 LNAV 切入一条航路。航路切入会改变 RTE 和 LEGS 页面上的生效航路点。

在 RTE 页面第 1 行的 VIA 项下输入航路识别码。在 TO 项下显示方框。在方框内输入所需航路的出口航路点。对于这种开口式航路切入，FMC 选择最接近正切位置前的航路点作为航路的起始点。该航路点显示在第 1 行。输入的航路和所需的出口点显示在第 2 行。当执行修改的时候，通向 FMC 选择的起始航路点的向台航段就变为生效的航段。

如果空管指令的航向切入生效的航段， LNAV 就可以预位并且会出现切入。在大多数航路切入情况下，指令的航向不会切入生效的航段。

如果空管指令的航向并不切入生效的航段，使用“切入航道至”程序使得通向交叉位置后那个航路点的向台航道成为生效的航段。

举例

生效的航路为直飞 EPH，然后直飞 MWH。ATC 对飞机的放行指令为：

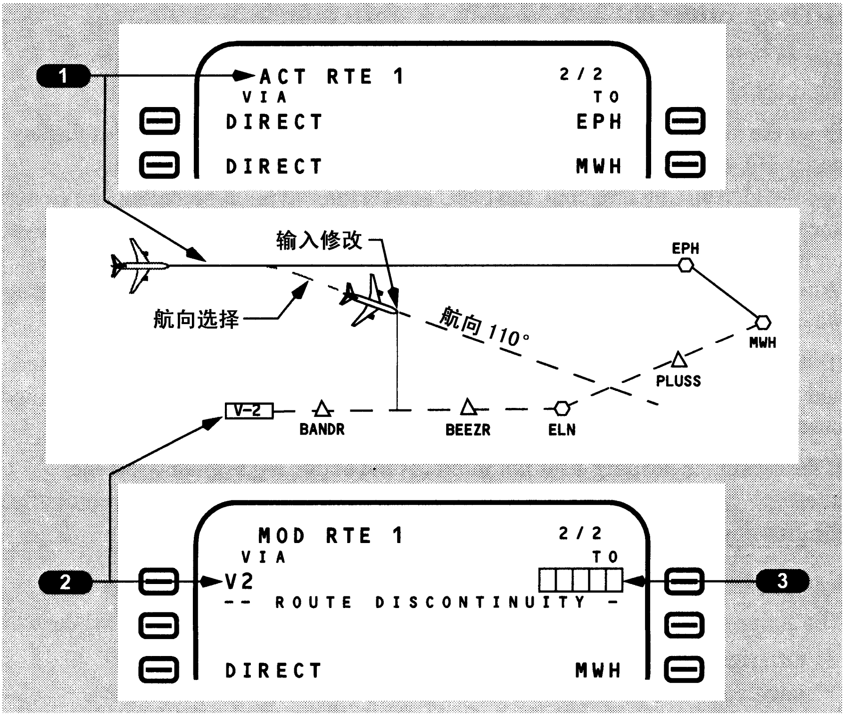
- 右转航向 110º
- 切入 V2 至 MWH。

修改为切入 V2 飞向 MWH 并执行后，LEGS 页面显示下列航路点序列：

- BANDR
- BEEZR
- ELN
- PLUSS
- MWH。

修改 LEGS 页面，使用一条航道切入交叉位置后的航路点。在此情况下，该航路点应当是 PLUSS，PLUSS 变为 V2 航路上的的生效航路点。LEGS 页面现在显示：

- PLUSS
- MWH。



1 生效的航路页第 1 页（**RTE 1**）

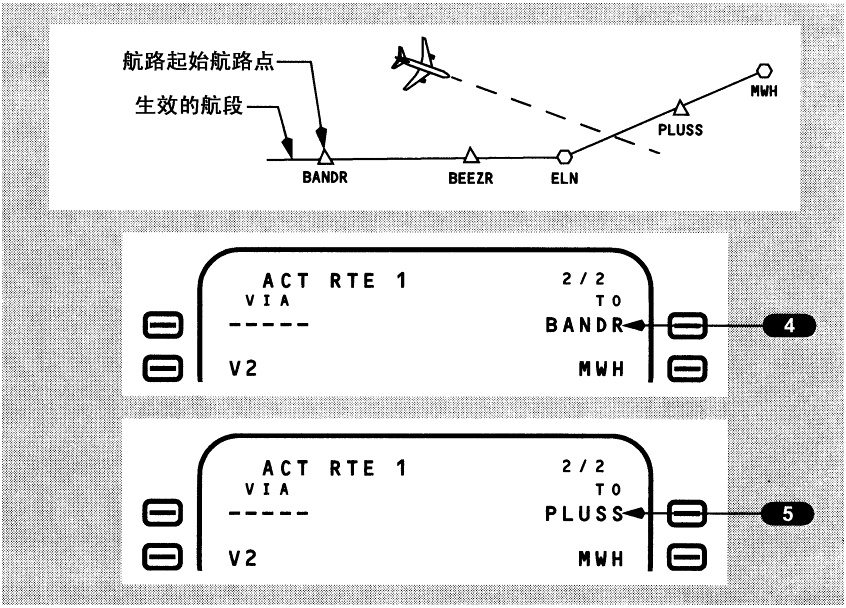
接到 ATC 指令之前的航路页。

2 输入航路

在 RTE 页面的第一个 VIA 位置输入航路。TO 位置显示方框。下一行出现一个航路不连续点。

3 航路出口

在方框中输入所需的航路出口点。



4 航路起始航路点

将 MWH 输入方框后：

- FMC 选择 BANDR 作为航路的起始航路点
- 航路行向下移动一行
- 在至航路起始航路点的 VIA 项中显示虚线。

5 新的生效航路点

在将航道切入程序更改为切入 PLUSS 并执行后，LEGS 页面将 PLUSS 显示为生效航路点。可以预位 LNAV 并且可以完成航路切入。

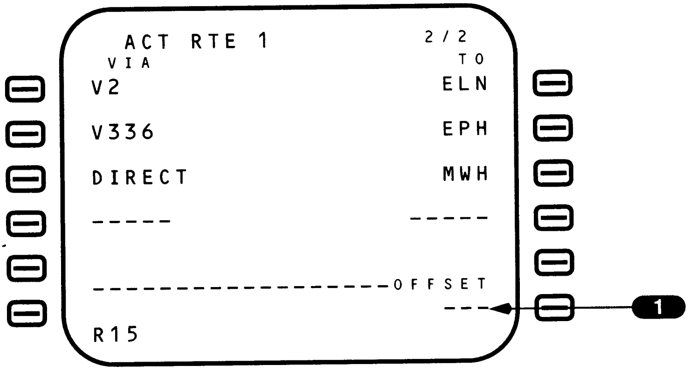
航路偏航

在 RTE 页上选择航路偏航。当飞机在空中，并且不在 SID，STAR 或过渡点时， RTE 页上显示“偏航”（OFFSET）提示符。在 OFFSET 短划线内输入距离值可建立选择偏航。横向偏航从生效航路点沿航路扩展到航路不连续点、进近、进近过渡、等待航线、大于 135°的航道改变或到达航路终点。可通过删除偏航、直接前进或把偏航值输入为“0”的方法取消偏航。

在执行或者抹除偏航修改之前，在地图显示上偏航显示为白色的虚线。

执行后，在航图显示上偏航航路显示为洋红色短划线。原来的航路仍显示为洋红色实心线。

若执行偏航后接通 LNAV，飞机转到切入航向并截获偏航航道。



1 偏航（OFFSET）

输入所需的偏航，执行后，CDU 偏航（OFST）灯亮。

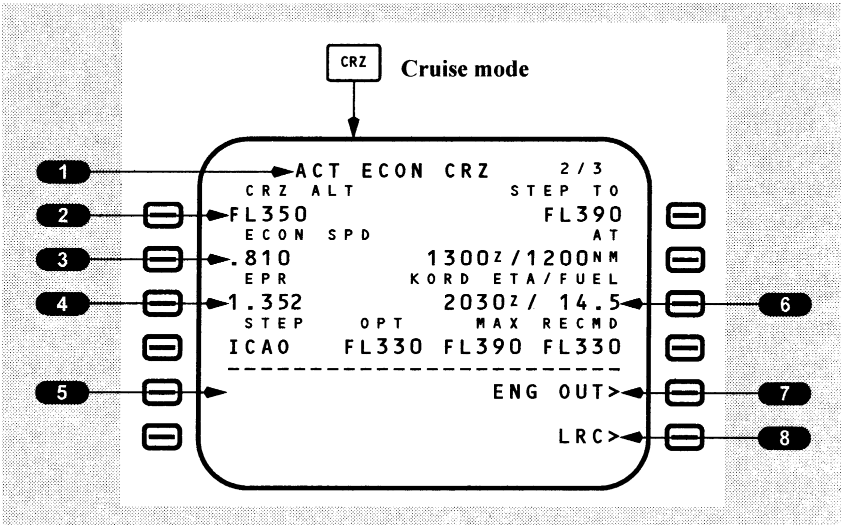
有效输入为 L（左）或 R（右），然后为距离值，范围从 0 到 99，单位为海里。

巡航页面

全发巡航

巡航页用于监控和改变巡航高度和速度。速度变化可人工选择或通过选择其它 VNAV 方式来自动选择。可通过巡航页面完成巡航爬升、巡航下降和分段爬升。

使用经济方式时，页面数据基于以 ECON SPD（经济速度）操作的情况。经济巡航速度基于成本指数。机组输入一个选择速度时，页面数据改变。FMC 在单发方式时，数据改变，包括单发工作时的飞机能力。远程巡航（LRC）方式计算速度使飞机航程达到最大。



1 页面标题

页面标题显示生效（ACT）或修改（MOD）巡航。通常经济巡航时，标题包括 ECON。固定速度、单发和远程巡航将修改标题。

页面标题包括：

- CO—单发方式和选择的公司速度
- CRZ CLB 或 CRZ DES—巡航爬升或下降
- ECON—基于成本指数的速度
- EO—选择的单发方式
- EO D/D—当选择了 EO 并且飞机的高度高于单发性能最高高度的时候显示单发飘降。
- LIM SPD—基于飞机形态限制速度
- LRC—选择了远程巡航
- MCP SPD—应用了来自 MCP 的速度插入
- M.XXX—固定的马赫数巡航速度
- XXXKT—固定的 CAS 巡航速度。

固定的巡航速度用于：

- 航路点速度限制
- 与速度限制有关的高度限制
- 机组选择的速度（SEL SPD）。

2 巡航高度（CRZ ALT）

显示在 PERF INIT 页上输入的巡航高度。

有效输入格式为：XXX，XXXX，XXXXX，或 FLXXX。根据过渡高度，高度显示以英尺或飞行高度层为单位。改变 MCP 高度，使新高度输入草稿栏以供输入。输入产生修改。

执行修改后，页标题变为 CRZ CLB 或 CRZ DES。

3 经济速度（ECON SPD），选择的速度（SEL SPD）

显示目标速度或马赫数。

有效输入为任何有效的速度或马赫数。抹除或执行修改前，页标题上显示 MOD。

人工输入的速度将改变行标题为 SEL SPD。

根据 VNAV 方式，可用 LRC 或公司速度（CO SPD）替换 ECON。

4 EPR

显示按照目标空速平飞所需的 EPR。

5 经济（ECON）

按压—选择经济巡航速度。

当速度或马赫数不是经济（ECON）速度时显示。

6 目的地的预计到达时间/燃油（ETA/FUEL）

目的地的预计到达时间和计算的剩余燃油量。

当从“备降场”（ALTN）页面选择了“现在改航”（DIVERT NOW）修改之后，为备降机场显示同样的数据。

计算值是基于最佳梯度爬升和最佳巡航高度。

7 单发（ENG OUT）

按压—

- 显示单发巡航页面
- 指令进行单发性能计算
- 如果高于单发最高高度，就更改巡航高度（CRZ ALT）
- 将目标速度改为单发速度
- 执行时，推力参考方式变为“连续”（CON）。

8 远程巡航（LRC）

按压—显示远程巡航页面。

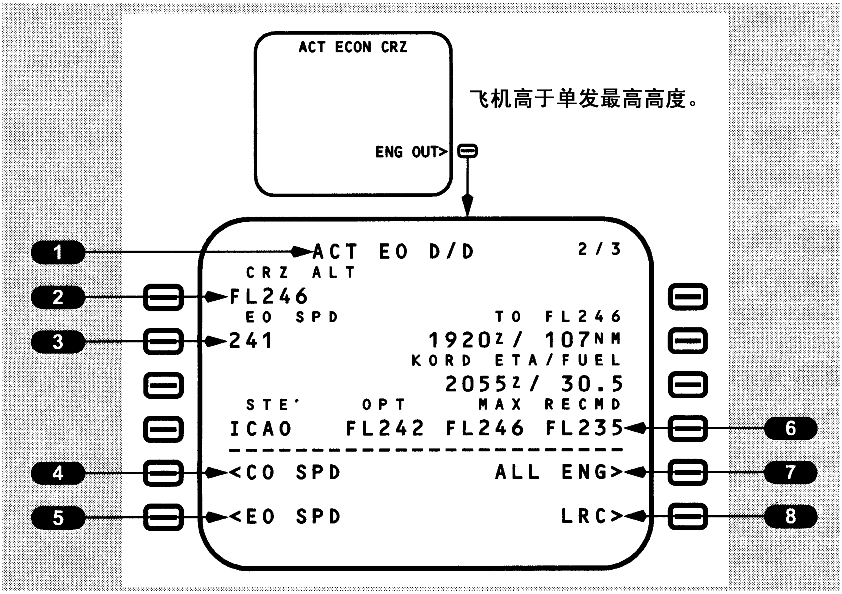
单发巡航

EO CRZ 页上显示单发 VNAV 巡航引导。在双发工作时也可提供单发数据。

初始页面数据包括单发性能极限。允许人工输入。高于单发最大巡航高度时，VNAV 为飘降（D/D）计算单发（EO）引导。到达单发巡航高度时，EO D/D 页变为 EO CRZ 页。随后的单发巡航爬升或下降使用与双发巡航爬升或下降相同的方法完成。

随着飞机全重降低，最大高度增加。分段爬升在这种条件下是可能的。

下例是基于高于最大单发高度的巡航高度。
首次选择 ENG OUT 时，默认速度是 EO SPD。



1 页面标题

显示 EO D/D（对于该例，飞机高于 MAX 高度）。

在飘降过程中控制为一个人工输入的速度时，显示 MCP SPD D/D。

在飘降过程中选择了 LRC 时显示 EO LRC（远程巡航）D/D。

在水平巡航飞行并选择了 LRC 速度时，显示 EO LRC。

在单发巡航爬升或下降并且飞机低于单发最高高度时，显示 EO CRZ CLB 或 EO CRZ DES。

2 巡航高度（CRZ ALT）

当前 CRZ ALT 高于 MAX ALT 时，显示来自 MAX ALT 行的高度。

如果人工输入的高度高于单发最高高度，导致草稿栏显示信息 MAX ALT FLXXX。

有效输入与全发巡航页相同。

3 单发速度（EO SPD）

显示目标速度或马赫数。

允许人工输入。

有效输入与全发巡航页相同

人工输入一个速度导致行标题变为 SEL SPD。

可以使用页面底部的提示符用远程巡航速度（LRC）、公司速度（CO SPD）或单发速度（EO SPD）代替 ECON（经济）速度。

选择任何速度都是的单发速度（EO SPD）作为一项选择提示显示在 6L 行。

人工输入可能改变 MAX 高度。

4 公司速度（CO SPD）

按压—使用“航空公司规定”页面的公司速度和单发数据修改页面。

5 单发（EO SPD）

按压—允许执行单发最小阻力速度剖面。

当 EO LRC、EO SEL SPD 或 CO SPD 是生效的速度方式时显示。

6 最佳高度、最高高度和推荐高度（OPT MAX RECMD）

OPT—显示基于飞机全重的为最经济的高度。
MAX—显示基于下列条件的最高巡航高度：
- 单发操作
- 选择的速度选项
- 无任何高度或速度限制，并且
- 能够满足 100 英尺每分钟的爬升率

RECMD—显示最经济的高度，该高度是基于飞机的性能和风计算出来的。

7 全发（**ENG**）

按压—显示 MOD XXX CRZ 页面，其性能是基于双发工作计算出来的。

选择并执行后，随后就可选择双发经济 VNAV 方式。

8 远程巡航 （**LRC**）

按压—允许执行单发远程巡航。

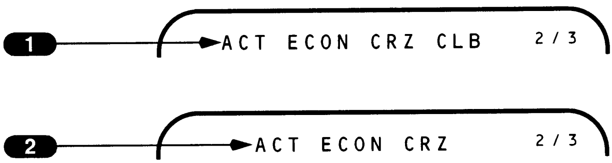
当 EO 或 SEL SPD 是生效的方式时显示。

修改 VNAV

在巡航阶段，VNAV 可计算两种类型爬升：巡航和梯度爬升。巡航和计划爬升可由机组输入。最佳梯度爬升由 FMC 计算。在任何情况下，必须在 MCP 高度窗内选择新的爬升高度后，VNAV 才指令爬升。

巡航爬升

起始巡航爬升，先在 MCP 上设置较高高度，然后在 CRZ ALT 行输入高度并执行。显示 CRZ 页时，新的 MCP 高度自动复制到草稿栏以便行选至 CRZ ALT 行。



1 在巡航爬升中

在爬升到新的巡航高度过程中，VNAV 页标题显示 ACT ECON CRZ CLB。如果选择的不是 ECON 速度，则 ECON 被其他指示取代。

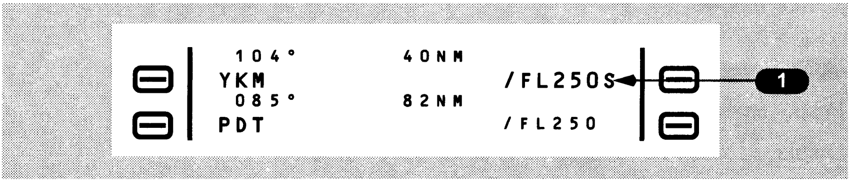
2 巡航爬升结束

在巡航高度改平后，VNAV 页标题显示 ECON CRZ。

计划的梯度爬升

当计划在某个航路点开始梯度爬升时，可以在 RTE LEGS 页面上输入数据。FMC 性能预测就假设飞机在指明的航路点开始爬升。

FMC 在 CRZ 和 PROGRESS 页面上显示到梯度爬升点的距离和 ETA（预计到达时间）。地图显示上显示相应的高度剖面点和识别码。

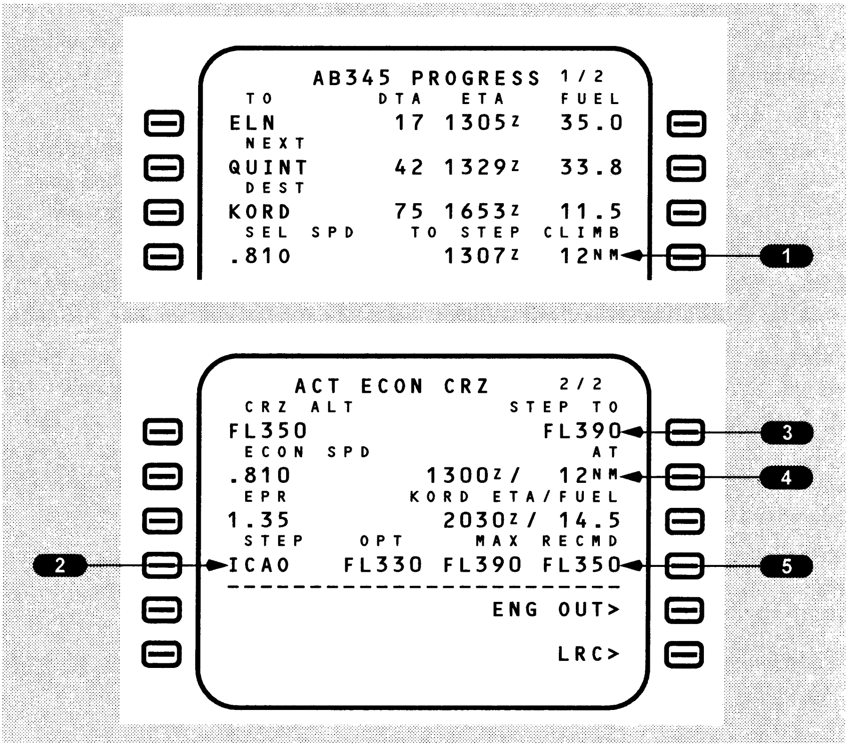


1 梯度爬升高度

将巡航高度作为高度限制输入并输入字母 S。FMC 假设在该航路点开始梯度爬升。运用巡航爬升中所述的步骤在该航路点完成梯度爬升。

计算的梯度爬升

当在 PERF INIT 或 CRZ 页面上的 STEP SIZE 行输入非零的数值时，FMC 会在飞机性能允许的范围内计算出梯度爬升的最佳点。爬升高度由 STEP SIZE 中输入的数值决定。根据性能和航路长度可以进行多重梯度爬升。如果 MCP 高度和 FMC CRZ ALT 设置为新的高度，VNAV 就指令梯度爬升。



1 至梯度爬升（**TO STEP CLIMB**）

如果下一 VNAV 事件是梯度爬升起始点，行标题变为 TO STEP CLIMB。

显示到梯度爬升起始点的 ETA 和 DTG。

若飞机经过梯度爬升点而未开始爬升，ETA 和 DTG 显示被 NOW 替代。

当 FMC 计算建议不做梯度爬升时，ETA 和 DTG 显示被 NONE 替代。

2 梯度变量（**STEP SIZE**）

显示默认的 ICAO 梯度爬升变量。

有效输入为从 0 至 9000 的高度，以 1000 英尺为增量。

用于计算最佳梯度爬升点和梯度爬升预测值。

删除人工输入的数值后返回默认的 ICAO 变量值。

3 梯度爬升至（STEP TO）

为进行梯度爬升评估，可输入一个高度。FMC 计算出预计的梯度爬升数据，并在该页和 PROGRESS 页上显示结果。

如在梯度变量（STEP SIZE）项下输入零，FMC 就按照在巡航高度（CRZ ALT）进行恒定高度飞行计算性能。如在该项下输入一个有效的非零增量值或者 ICAO 的梯度变量值，FMC 就按照在计算的梯度爬升点完成梯度爬升计算性能。

输入 RTE LEGS 页的梯度爬升高度可高于或低于 CRZ ALT。在 CRZ 页面上不能盖写这些梯度爬升高度。

当使用 ICAO 梯度变量时，“梯度爬升至”（STEP TO）高度为飞行方向上高于 OPT 高度的下一高度，根据起飞前输入的 CRZ ALT 高度计算得出。使用 ICAO 梯度变量时，飞行中更改巡航高度（CRZ ALT）并不会影响 STEP TO 高度值的计算。但是，如果在飞行中起用一条备用航路（例如航路 2），则使用当前的巡航高度计算半球规则高度（即仪表飞行规则高度）。

当使用一个高度增量梯度变量时，STEP TO 是高于 OPT 的下一高度，通过在 FMC CRZ ALT（巡航高度）上增加 STEP SIZE（梯度变量）增量计算得出。

输入一个高于最大高度的巡航高度时，显示草稿栏信息 MAX ALT FLXXX。

显示：
- RTE LEGS 页面的 STEP TO 高度
- 根据梯度变量计算的梯度爬升高度。

允许人工输入。

以下情况显示空白：
- 无生效的飞行计划
- 在 T/D 点 200 海里以内或距离目的地 500 海里以内
- 梯度变量为零
- 在 EO D/D 阶段。

4 当前位置（AT）

显示至梯度爬升点的 ETA（预计到达时间）和 DTG（剩余距离）。

当经过计算的梯度爬升点时显示 NOW（现在）。

当爬升受到推力或抖振限制时，行标题变为 AVAIL AT（在…可获得）。

在 RTE LEGS 页面上输入了计划的梯度爬升时，行标题显示 AT XXXXX，XXXXX 是开始梯度爬升的航路点。

在下降顶点 200 海里以内时，行标题变为 TO T/D。

ETA 和 DTG 是相对于 T/D 点的数据。

数据与显示在 PROGRESS 页上的一样。

5 最佳高度、最高高度和推荐高度（**OPT MAX RECMD**）

OPT—显示最经济的高度，该高度根据全重和生效的巡航速度计算得出。

MAX—显示双发最高高度，该高度根据全重、速度包线内的爬升和巡航速度以及能够提供指定剩余爬升率能力的充足富余推力计算得出。

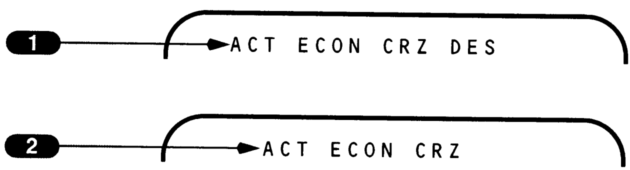
RECMD—显示最经济的高度，该高度根据风和飞机性能计算得出。

巡航下降

当飞机处于离 T/D 点大于 50 海里的巡航阶段时，可以开始巡航下降。

开始巡航下降，可通过在 MCP 上选择较低高度，将新高度输入 CRZ ALT 行并执行。以当前巡航速度和大约每分钟 1250 英尺的下降率指令 VNAV 巡航下降。

自动油门调整推力以保持目标下降率；俯仰保持指令速度。可人工调整推力手柄位置以调整下降率。



1 巡航下降过程中

VNAV 页标题表明巡航阶段正处于下降到新巡航高度的过程中。

2 巡航下降终点

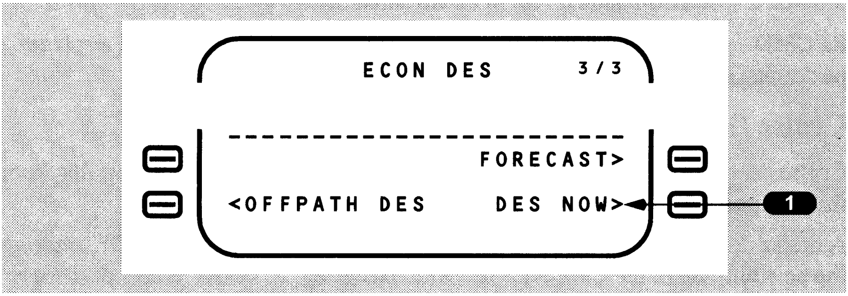
VNAV 页标题表明处于新巡航高度改平后的巡航阶段。

提前下降

在下降顶点前开始下降着陆时，提前下降开始。离下降顶点距离大于 50 海里时，不应开始提前下降。离下降顶点还远时，应使用巡航下降功能。

在 DES 页面开始提前下降。一旦开始提前下降，VNAV 就转入下降阶段，巡航功能不再适用。

自动油门调整推力保持目标下降率；俯仰保持指令速度。可人工调整推力手柄的位置以调整下降率。



1 立即下降（DES NOW）

巡航阶段生效时，下降页上显示 DES NOW 提示符。重新设置 MCP 高度，选择 DES NOW 提示符并执行以开始提前下降。下降页变为生效状态，飞机开始以 ECON 下降速度按每分钟大约 1250 英尺的下降率做 VNAV ECON 下降。

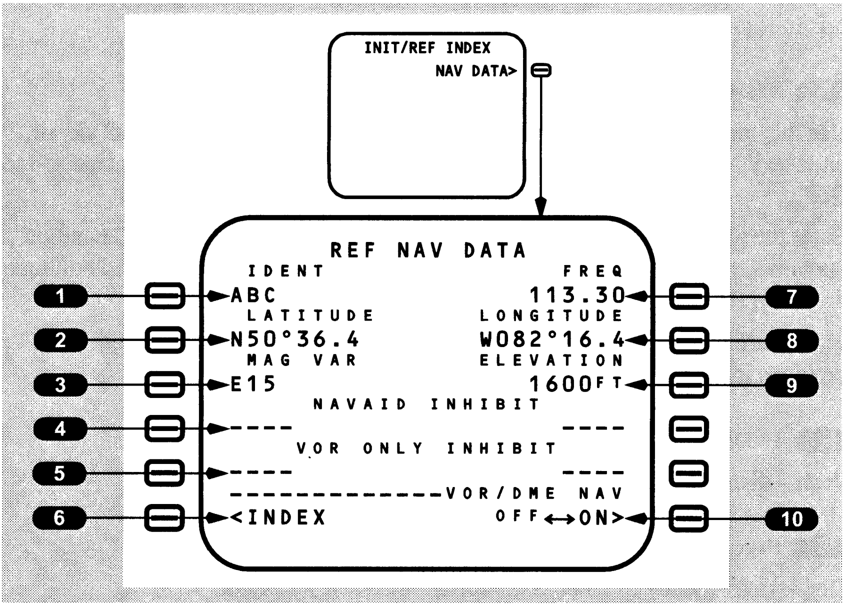
一旦建立下降，自动油门方式变为 THR HLD 允许飞行员改变推力来调整下降率。

达到计划下降航径时，VNAV 指令俯仰保持计划的下降航径和 ECON 速度。

导航数据

参考导航数据页

参考导航数据页面显示有关航路点、导航辅助设备、机场和跑道的数据。使用该页面可抑制无线电导航助航设备进行 FMC 位置更新。



1 识别（IDENT）

有效输入值为导航数据库中的任何航路点、导航辅助设备、机场或跑道。只可输入目的地机场的跑道。

初次选择该页面时显示短划线。当退出页面后重新选择时，输入值变为短划线。

2 纬度（LATITUDE）

显示输入的识别码的纬度。识别码是跑道时，显示的纬度是跑道入口的纬度。

3 磁差（MAG VAR），长度（LENGTH）

MAG VAR—输入的识别码是导航辅助设备时，显示磁差。

LENGTH—输入的识别码是跑道时，显示跑道长度。

4 抑制导航辅助设备（NAVAID INHIBIT）

当已知某个导航无线电提供错误的位置信息时，必须抑制 FMC 自动调谐该导航辅助设备。

最多可输入两个不能用于 FMC 位置更新的 VOR，VOR/DME，VORTAC，或 DME 站台识别码。

飞行完成后输入项目变成空白。删除或盖写可取消先前的抑制。

5 仅抑制 VOR（VOR ONLY INHIBIT）

当仅需要抑制 VOR/DME 或 VORTAC 导航辅助设备中的 VOR 部分时，使用本行。当 VOR/DME NAV 提示符被关闭（OFF）时，显示“全部”（ALL）。

最多可输入两个不能用于 FMC 位置更新的 VOR 识别码。只抑制导航辅助设备中的 VOR 部分，FMC 仍将调谐 DME 进行 DME-DME 更新。

飞行完成后输入项目变成空白。删除或改写可取消先前的抑制。

6 索引（INDEX）

按压—显示 INIT/REF INDEX 页。

7 频率（FREQ）

如果输入的识别码是导航辅助设备，则显示其频率。

8 经度（LONGITUDE）

显示输入识别码的经度。如果识别码是跑道，显示跑道入口的经度。

9 标高（ELEVATION）

如果输入的识别码是导航辅助设备、机场、或跑道，显示识别码标高。

10 VOR/DME 导航（VOR/DME NAV）

交替打开（ON）和关闭（OFF）使 VOR/DME NAV 进行更新

按压 — 当 ON 显示为大字体时

- 把 OFF 改为大字体，ON 改为小字体
- 通过抑制所有的 VOR 可抑制 VOR/DME 更新到 FMC。DME-DME 更新不能被抑制。
- VOR ONLY INHIBIT 行的两处位置均显示“全部”（ALL）。

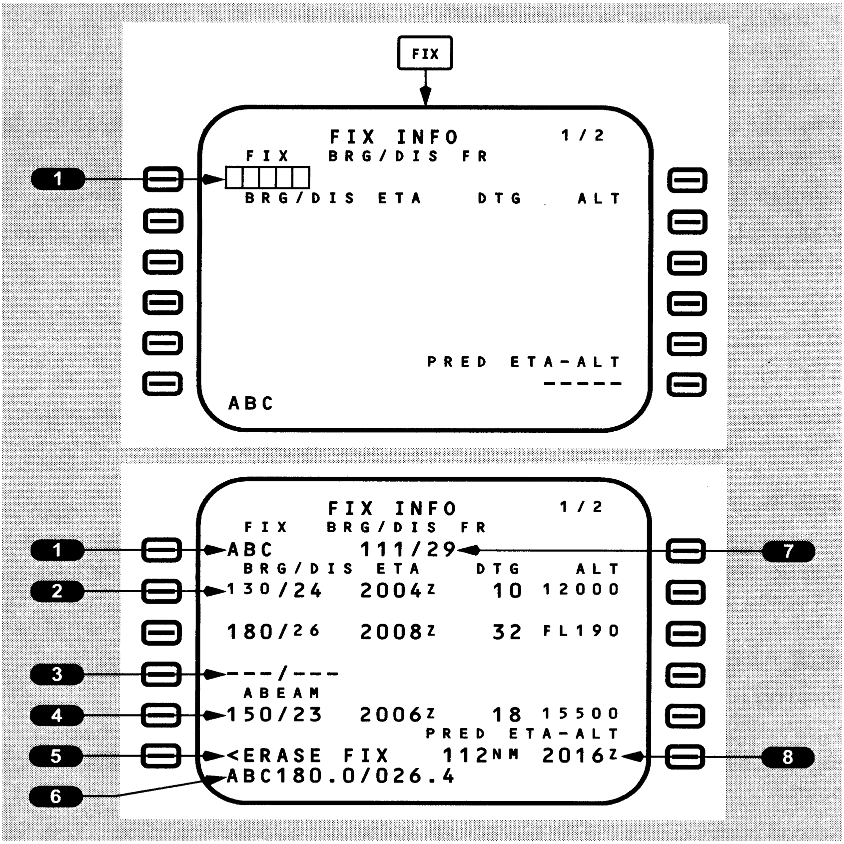
按压 — 当 OFF 显示为大字体时

- 把 ON 改为大字体，OFF 改为小字体。
- 使 VOR/DME 更新到 FMC。
- 删除 VOR ONLY INHIBIT 行的“全部”（ALL）

定位点信息页

两个完全相同的定位点信息页用于为航图显示创建航路点定位点和航路点。某些生成的航路点可复制到航路中。

定位点的磁或真方位取决于航向基准开关的位置或飞机的位置。请参阅 FMC 极地操作，飞行管理导航，第 31 节。



1 定位点（FIX）

在输入名称或识别码前，显示方框，且大多数数据行空白。

有效输入为导航数据库中的机场，导航辅助设备及航路点。航图显示上选择的定位点用绿色圆圈标出。

2 方位/距离（BRG/DIS），ETA，DTG，ALT

有效输入是 XXX/YYY.Y：

- 小数点数值可以省略
- 输入距离时，开头的零可以省略
- 只输入距离时前面必须加斜线（/）。

航图显示上离定位点的距离显示为定位点周围的一个圆圈。

当圆圈与生效航路相交时，就显示到两个相交点中较近那个的 ETA、DTG 以及预测高度。

航图显示上来自定位点的方位显示为从定位点发出的径向线。

当方位与生效航路相交时，就显示到相交点的 ETA、DTG 和预测高度。

ETA—显示到相交点的预计到达时间。

DTG—显示到相交点的剩余距离。

ALT—显示过相交点的预计高度。

按压—将定位点位置/方位/距离复制到草稿栏。可将该定位点放到 LEGS 或 RTE 页的航路中作为航路点。

3 方位/距离（BRG/DIS）—短划线

输入来自定位点的方位、距离之一或同时输入方位和距离。来自定位点的方位和距离在地图显示上显示为一个航路点定位点。不显示 ETA、DTG 和预测高度。

4 正切（ABEAM）

显示 ABEAM 提示符。

按压—显示从定位点到飞行计划航径最近的航段的垂直方位和距离，以及到相交点的 ETA，DTG 和高度。

第二次按压—将定位点位置/方位/距离复制到草稿栏。可将该定位点放到 LEGS 或 RTE 页的航路中作为航路点。

5 抹除定位点（ERASE FIX）

按压—清除页面和航图显示上的所有定位点数据。

6 复制航路相交点

按压 BRG/DIS 输入值之一的行选键将定位点位置/方位/距离定义复制到草稿栏。可将该定位点放到 LEGS 页上的航路中作为航路点。

7 来自…方位/距离（**BRG/DIS FR**）

显示来自定位点的飞机方位和距离。

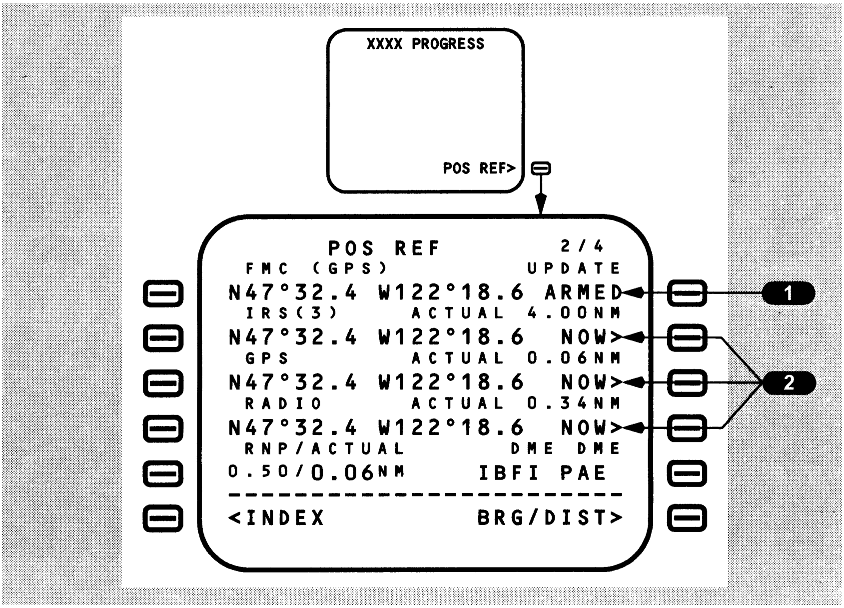
8 到达 **ETA** 或高度的预计距离（**PRED ETA-ALT**）

有效输入为高度、飞行高度层或时间。输入时间值时后面必须加“Z”。

输入高度或飞行高度层后在此行显示预测的沿航迹距离和高度或飞行高度层。在地图上，预测的飞机位置显示为一个绿色的圆圈和输入的高度/飞行高度层或时间。

空中位置更新

空中可以通过 POS REF 2/4 页完成 FMC 位置更新。



1 更新预位（**UPDATE ARMED**）

按压 ARM 提示符预位位置更新功能。ARM 变为 ARMED（已预位）。各个位置更新源都有一个 NOW（现在更新）提示符。

2 现在更新（**NOW**）

按压—从所需的源进行 FMC 位置更新。FMC 位置瞬间变为所选系统的位置。如果存在其他有效的传感器位置，仍返回最可靠的传感器位置。

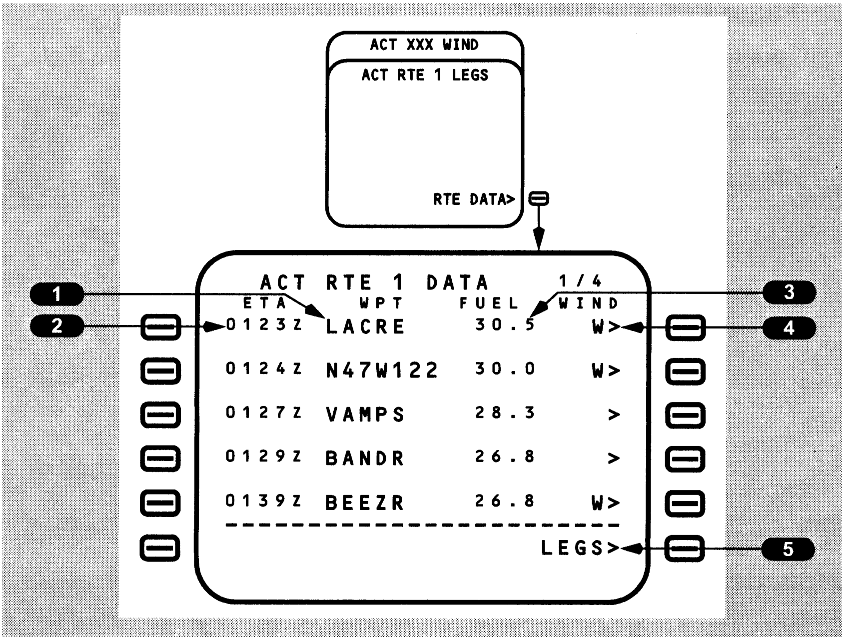
航路和航路点数据

航路数据页

航路数据页显示 ACT RTE X LEGS 页上各航路点的进程数据。通过该页可进入 WIND 页。该页面只可用于生效航路。

一页显示 5 个航路点数据。

显示每一航路点的 ETA 和计算的到该航路点的剩余燃油量。不能人工输入。



1 航路点（WPT）

显示航路点的识别码。

2 预计到达时间（ETA）

显示航路点的 ETA。

3 燃油（FUEL）

为所 FMC 计算的到达航路点的剩余燃油。

注：计算 ETA 和预计燃油量时，假设飞机直飞穿过航路不连续点。

4 风（WIND）页面提示符

按压—为选择的航路点选择风（WIND）页面。

提示符旁的“W”表示在风页面上已经输入了该航路点的风数据。

5 航段（LEGS）

按压—显示 RTE LEGS 页。

风数据

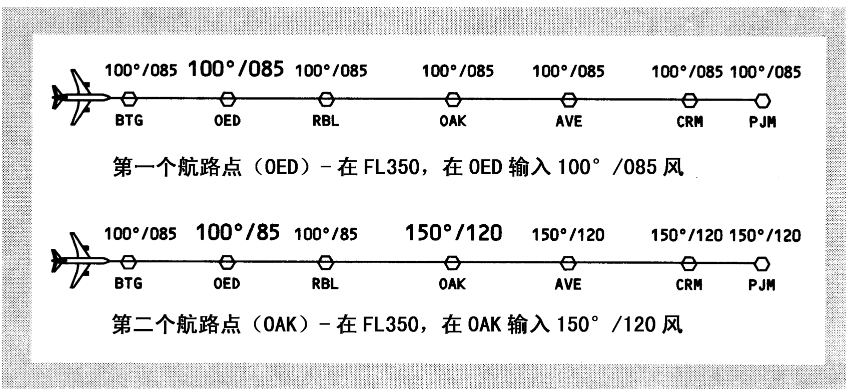
FMC 用风数据提高性能预测的精确度。

在 FMC 将最先输入的风数据应用于飞行计划里所有的航路点。

风数据包括高度和风向/速度。

在另一航路点（同一高度）输入的风数据会改变从第二个输入的航路点开始到航迹终点或到下一输入风值的下航迹风数据。在第二个输入航路点之前的风数据不改变。因此，为距飞机最近的航路点输入风数据，然后再为飞机下航迹航路点输入风数据。

例如：在 FL350，将 100°/085 输到航路点 OED 下。该航路中的所有航路点都有 OED 风数据。然后，在 OAK 输入另外的风数据，则从 OAK 开始直至航路末端风数据都会随之改变。



输入的风数据与感应的风数据混合用于性能预算。FMC 用输入风预测飞机前方远处的情况，并用感知风预测飞机附近的情况。FMC 混合使用这些风数据对介于两者之间的情况进行计算。

感应风显示在 HSI 和进程第 2 页上。

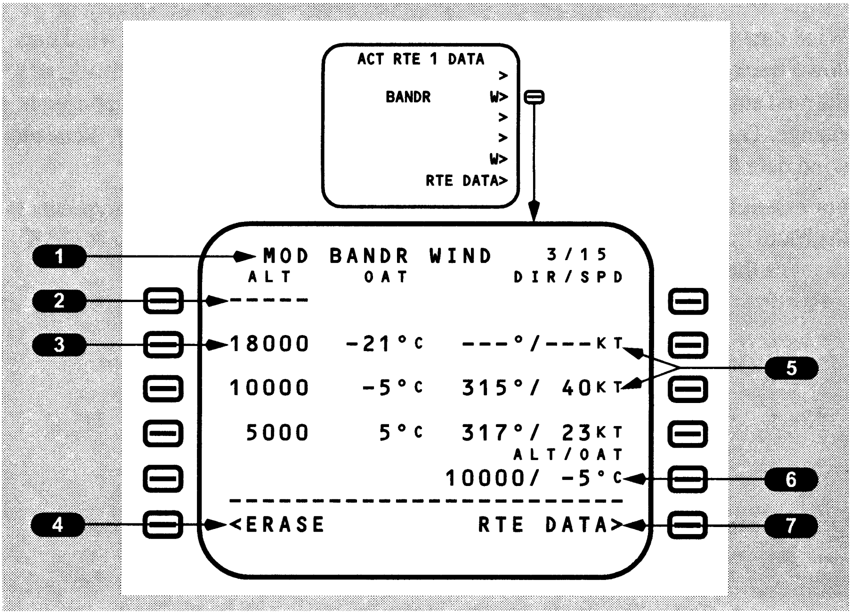
风页面

为了提高 VNAV 性能，使用风页面为特定的航路点输入特定高度的预报风和温度。FMC 根据风的效应计算梯度爬升点。

针对每个航路点，风页面能够显示一至四个高度的航路点风数据。此数据可以上传或人工输入。

首先输入高度。可以按照任意顺序输入高度，之后该数据被分类按照上升顺序显示。为特定的高度输入风速和风向。

可以为任一高度输入 OAT。FMC 使用标准的变化率为输入的高度计算温度值。



1 页标题

显示“XXXXX 生效的风”（ACT XXXXX WIND），XXXXX 是所选风页面针对的航路点。

正在修改航路时，页标题中显示“修改”（MOD）。初次进入风页面时，如果显示“生效”（ACT），输入风数据就会显示 MOD。输入风值必须执行。

2 高度（ALT）

为输入风值输入高度或飞行高度层。只能在 1L 行输入高度数据。

输入高度之后，该数据被分类按照上升顺序显示在 1 至 4 行。右侧显示短划线以备输入风向和风速。

当四行全部都有数据时，在输入新的数据之前必须删除一行。

所有风页面沿用输入的高度。

3 高度/飞行高度层数据

为输入风数据显示高度或飞行高度层。在 1L 行输入的数据按照上升顺序显示在 1 至 4 行。不能在 2L 至 4L 行输入高度。

根据 ALT/OAT 行输入的数据，按照标准变化率计算出的 OAT 以小字体显示。

4 抹除（ERASE）

按压—清除修改的数据。

5 风向和风速（DIR/SPD）

在 ALT 行输入高度/飞行高度层之后显示短划线。为该高度输入预测的风向和速度。

输入的数值被其他航路点沿用。沿用的数值以小字体显示。

人工输入的数值以大字体显示。

6 高度/外界气温（ALT/OAT）

输入高度和 OAT。OAT 值对应的高度不一定是风对应的高度之一。FMC 使用标准的变化率计算在其他高度的温度值。

输入后必须执行。

7 航路数据（RTE DATA）

按压—显示 RTE DATA 页。

进程页

进程页显示一般飞行进程数据。

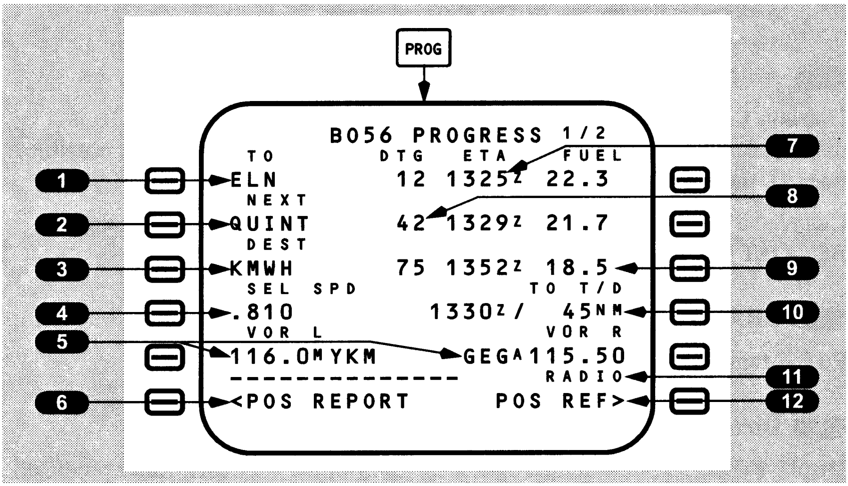
从进程页面进入位置报告页面。

进程第 1 页

页面标题显示在 RTE 页上输入的公司航班号。

进程页第 1 页显示的一般数据是关于：

- 航路点（生效和下一个）
- 目的地
- FMC 速度
- 下一 VNAV 剖面点



1 至（TO）

显示生效航路点。

不可修改。

2 下一个（NEXT）

显示 TO 航路点之后的航路点。

不可修改。

3 目的地（DEST）

选择页面时，显示生效航路的目的地。可在目的地上方输入导航数据库中任一航路点或机场。

行标题是：

- DEST—目的地性能预测。默认显示。
- DIR TO FIX—当输入的航路点不在飞行计划中时显示。根据从当前位置直飞航路点计算数据。
- EN ROUTE WPT—输入的航路点在飞行计划中时显示。根据沿飞行计划航路飞向航路点计算数据。
- MOD—在另一页上做了修改。性能预测包括修改。

输入的数据不会修改生效航路，当所有 CDU 换到另一页时，输入数据被删除。

4 选择速度（SEL SPD）

显示 FMC 生效指令速度。

除非被 MCP 或极限条件改变，否则生效的速度方式与性能页上的相同。这些速度方式是：

- LRC SPD—远程巡航速度
- ECON SPD—经济速度
- SEL SPD—CDU 上人工输入的选择速度
- LIM SPD—受限于 VMO，MMO，襟翼极限或抖振极限的速度
- MCP SPD—在 MCP IAS/MACH 指示器上输入的 MCP 速度
- EO SPD—单发速度
- CO SPD—根据公司单发速度确定的单发操作。

5 VOR 调谐数据

显示左右侧 VOR 接收机的调谐频率及识别码。

调谐方式如下所示由频率和识别码之间的字母表示：

- M—人工调谐
- A—FMC 自动调谐
- P—为遵循生效航路中的一项程序由 FMC 自动调谐
- R—由飞行机组遥控调谐。

通过输入所需导航辅助设备的频率或识别码来完成遥控调谐。输入 A 使 VOR 恢复自动调谐。

6 位置报告（POS REPORT）

按压—显示“位置报告”（POS REPORT）页面。

7 预计到达时间（ETA）

航路点或目的地的预计到达时间。

8 剩余距离（DTG）

到航路点或目的地的剩余距离。

9 燃油（FUEL）

在航路点或目的地的预计剩余燃油量。

10 到下降顶点（T/D）

到下一 VNAV 剖面点的 ETA 和 DTG。

行标题和数据为其它飞行阶段而改变。其它行标题是：

- TO T/C—爬升顶点数据
- TO STEP CLIMB—梯度爬升数据
- TO E/D—下降端点数据
- LEVEL AT—在单发方式到改平的时间和距离。

11 导航更新方式

指示当前的 FMC 位置更新的来源。可能的显示是：

- GPS
- RADIO
- IRS
- LOC-GPS
- LOC-RADIO
- LOC

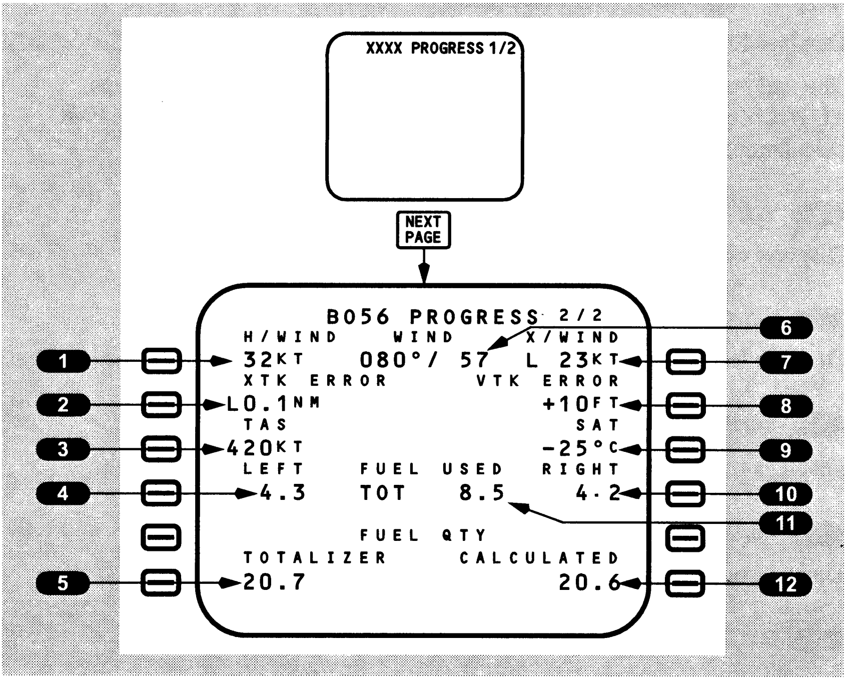
12 位置基准（POS REF）

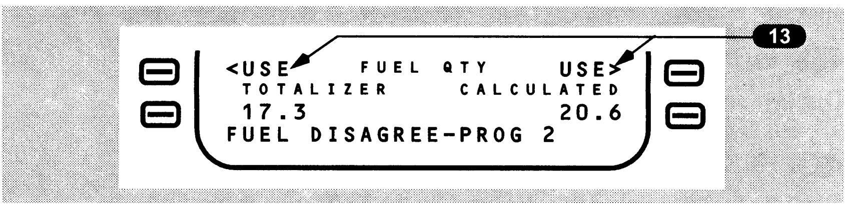
按压—显示位置基准页面。

进程第 2 页

进程第 2 页包括：

- 风数据
- 真空速
- 燃油数据
- 航迹误差数据
- 大气静温





1 顶风（H/WIND），顺风（T/WIND）

显示相对于飞机航向的顶风（H/WIND）或顺风（T/WIND）分量。

2 偏离航迹误差（XTK ERROR）

以海里为单位显示偏离生效航路左或右的航迹（XTK）偏差。

3 TAS

显示飞机真空速。

4 左侧已耗燃油（LEFT FUEL USED）

显示由燃油流量表感应的左边发动机已耗燃油。

5 燃油量（加法器）（TOTALIZER）

显示来自燃油系统油量处理器的总燃油量。

剩余燃油行显示两个独立的剩余燃油值，加法器（TOTALIZER）和计算值（CALCULATED）。这两个数据可与有效的 FMC 计算值相比较。

6 风（WIND）

显示当前以真北为基准的风向和风速。

7 侧风（X/WIND）

显示相对于飞机航向的左（L）或右（R）侧风分量。

8 垂直航迹误差（VTK ERROR）

显示高于（+）或低于（－）垂直航径的垂直航径（VTK）偏差。

9 大气静温（SAT）

显示外界大气静温。

10 右侧已耗燃油（RIGHT FUEL USED）

显示由燃油流量表感应的右边发动机已耗燃油。

11 已耗燃油总量（TOT）

显示左侧（LEFT）和右侧（RIGHT）已耗燃油值之和。

12 计算的（CALCULATED）燃油量（QTY）

显示 FMC 用以下方法计算的剩余燃油：

- 起动发动机前，由燃油量系统加法器计算的燃油量
- 起动发动机后，发动机起动时的燃油量按照 EICAS 发动机燃油流量率的数量变化减小。
- 空中应急放油后或清除人工输入的燃油量后，复位为燃油量系统加法器
- 着陆后，复位为燃油量系统加法器

剩余燃油行显示两个独立的剩余燃油值，加法器（TOTALIZER）和计算值（CALCULATED）。这两个数据可与有效的 FMC 计算值做比较。

13 使用（USE）

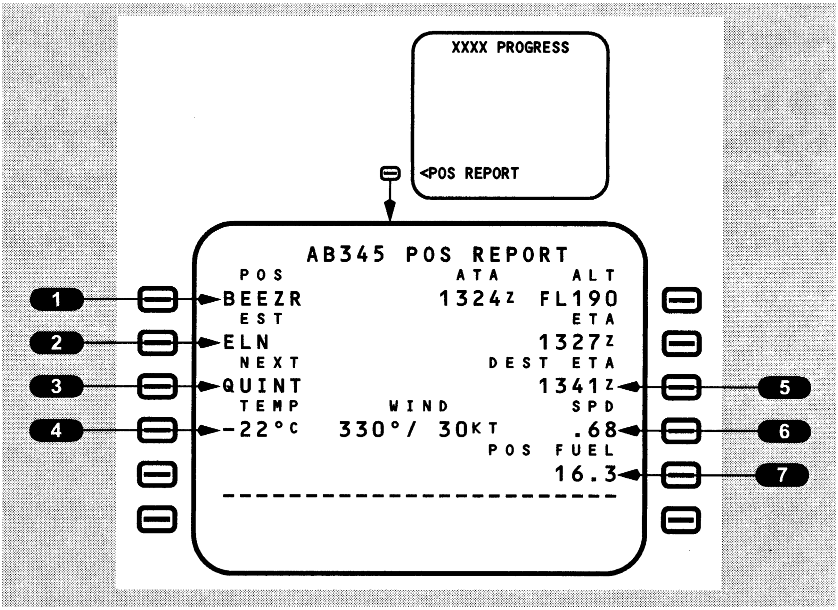
当加法器（TOTALIZER）和计算值（CALCULATED）之间出现较大差异时，显示 USE 提示符。同时草稿栏显示信息“燃油不一致—进程 2”（FUEL DISAGREE—PROG 2）。

按压—选择计算燃油量的方法：加法器（TOTALIZER）或计算值（CALCULATED）。选择其中之一后：

- 余下的飞行中将使用该选项
- 另一种燃油计算方法空白
- 清除草稿栏信息。

位置报告页

位置报告页以位置报告的格式显示当前的飞行数据。该页仅包含参考资料。禁止人工输入。



1 位置（POS）

用于报告位置的航路点。这是前一个生效的航路点。

航路点名称后面是航路点的实际到达时间（ATA）和高度（ALT）。

2 **预计（EST）**

显示生效的航路点以及到达该航路点的预计到达时间（ETA）。

3 **下一个（NEXT）**

生效航路点的下一个航路点。

4 **温度和风（TEMP WIND）**

TEMP 以摄氏度为单位显示 OAT（外界温度）。

WIND 显示风向和风速。风向为真北，以度为单位。

5 **目的地预计到达时间（DEST ETA）**

显示 FMC 计算的目的地预计到达时间。

6 **速度（SPD）**

显示 FMC 目标速度。

7 **位置燃油（POS FUEL）**

显示到达 POS 航路点时的机载燃油量。

有 意 留 空

介绍

下降阶段开始于下降顶点并持续到下降端点。在巡航期间即开始计划下降阶段。

进近阶段开始于下降端点，并持续到接地或复飞。在完成复飞后，根据航路和巡航条件，FMC 进入修改的巡航或进近阶段。

任何时候都可以选择备降机场。从起飞前预准备直至各个飞行阶段都可以选择备降场并且可以随时更新。在巡航、下降或进近过程中可以执行改航到备降场。

当 VNAV 接通、飞机过下降顶点时，下降页生效，CDU 自动从巡航页变为下降页。

提前下降

可在到达下降顶点之前开始下降进近和着陆。关于提前下降的选项和功能说明，请参阅第 42 节 FMC 巡航中。

下降

在下降期间，同巡航阶段一样，使用 RTE LEGS 对 LNAV 进行管理。VNAV 的下降管理主要在 DES 页面上完成。

其它支持下降的页面是：

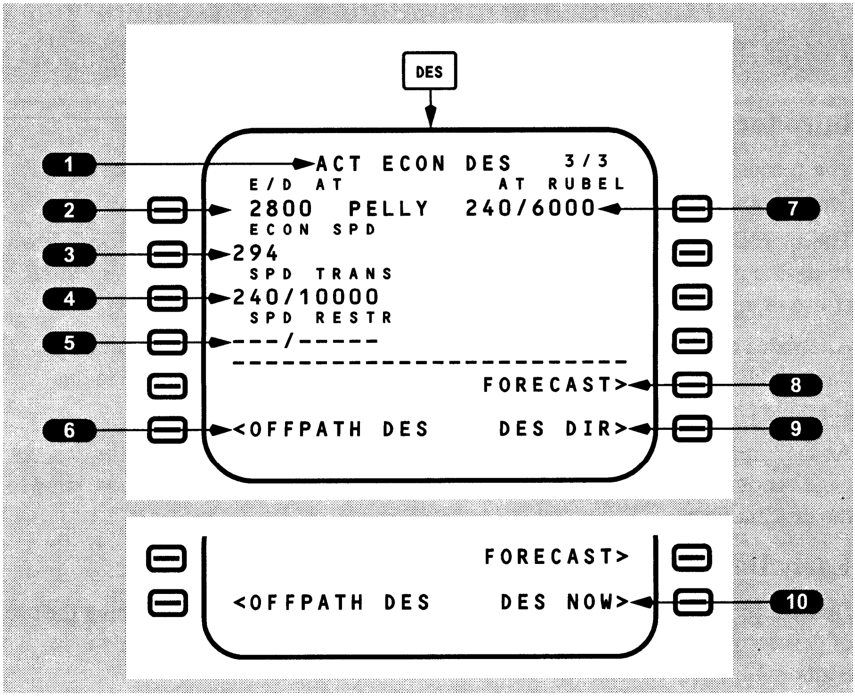
- DESCENT FORECAST 页面—用于输入预报风数据，以帮助制订下降计划。
- OFFPATH DES 页面—用于分析使用或不使用减速板时的下降性能。

下降页面

下降页面用于监视并修正下降航径。下降速度方式为经济（ECON）速度和固定速度（SEL）。默认的 VNAV 下降方式是 ECON。使用速度插入或在 DES 页上输入速度时，用固定速度下降。下降终点后下降页不再适用。

页标题包括 VNAV 速度方式。ECON 方式把下降速度控制在经济速度直到到达较低

的速度限制。固定速度方式控制下降速度直到到达较低的速度限制。



1 页标题

在下降中，标题通常显示 ECON。固定速度下降将修改标题。

页标题显示下降类型：

- ECON—速度基于成本指数
- LIM SPD—速度基于飞机形态限制速度
- MCP SPD—选择 MCP 速度插入
- XXXKT—固定 CAS 下降速度剖面
- M.XXX—固定马赫数下降速度剖面
- ACT—下降阶段生效时，显示此项前缀
- MOD—下降阶段生效，且修改了飞行计划时，显示此项前缀。

固定下降速度的原因是：

- 航路点速度限制
- 与速度限制有关的高度限制
- 速度过渡
- 机组输入的选择速度（SEL SPD）。

2 **下降终点（E/D AT）**

显示下降终点高度和航路点。

下降终点是下降阶段中高度限制最低的航路点。

若不存在 E/D 点，则显示空白。

3 **经济速度（ECON SPD），选择速度（SEL SPD）**

显示当前的目标下降速度。

ECON SPD—

- 经济速度基于成本指数
- 显示 CAS 或马赫数。

SEL SPD—

- 要求在低于当前速度限制执行中间改平时显示
- 机组输入速度时显示
- 可输入 CAS 或马赫数值
- 页标题变为 ACT XXXKT DES 或 ACT M..XXX DES
- <ECON 提示符出现在 5L 行，允许选择经济下降速度。

4 **速度过渡（SPD TRANS）**

过渡速度通常比导航数据库中的目的地机场限制速度小 10 海里/小时。不存在机场限制速度时，显示默认速度 240 海里/小时。对于目的地机场来说，过渡高度是过渡速度生效时的高度。导航数据库中不存在高度时，显示默认值 10000 英尺。

过渡发生后显示空白。

可删除。

5 **速度限制（SPD RESTR）**

与具体航路点无关的速度限制，人工输入此行。

机组输入前显示虚线。

有效输入为 CAS 和高度（例：240/8000）。

输入产生修改。

6 **偏离航径下降（OFFPATH DES）**

按压—显示 OFFPATH DES 页面。

7 AT XXXXX

显示 RTE LEGS 页的下一航路点限制。

行标题显示：
- AT XXXXX（航路点识别符）
- HOLD AT XXXXX
- AT VECTORS
- AT（INTC）。

限制是速度/高度。无限制则显示空白。

可在该页上删除。

VNAV 指令较小的限制速度或当前性能速度。

8 预报（FORECAST）

按压—显示 DESCENT FORECAST 页。

9 直接下降（DES DIR）

按压—删除飞机高度和 MCP 高度之间所有的航路点高度限制。FMC 巡航高度不受影响。

下降阶段中飞机高度和 E/D 点之间存在高度限制时显示。

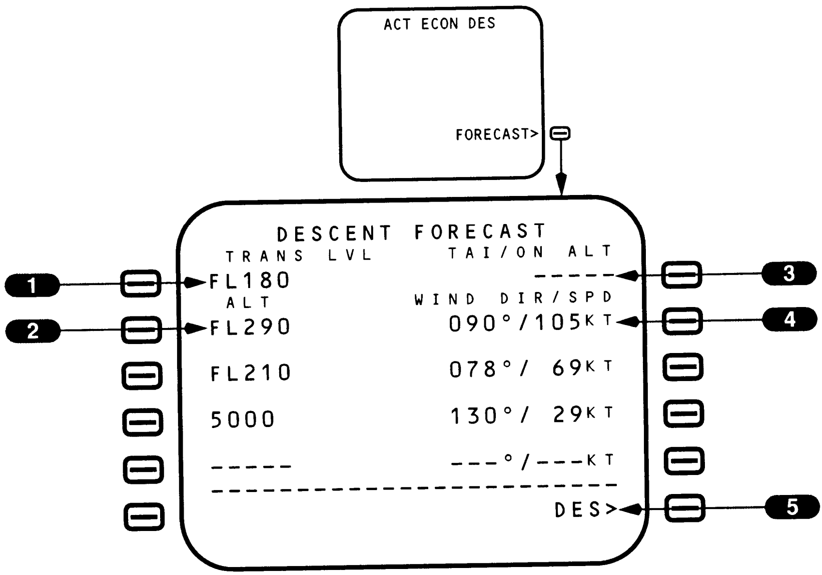
10 立即下降（DES NOW）

下降阶段未生效时显示。
按压—
- 开始以每分钟 1250 英尺的下降计划下降，直到切入计划的下降航径。
- 使 FMC 下降阶段生效。

下降预报页

为更精确地计算下降航径，使用下降预报页输入下降的风数据和预计使用防冰的高度。

主要的输入项目是：最多可为四个下降高度输入风向和风速以及打开防冰的高度。



1 过渡高度层（**TRANS LVL**）

显示过渡高度层。

进场程序可能会规定过渡高度层。默认过渡高度层是 FL 180。

过渡高度层之上，高度为飞行高度层。过渡高度层之下，高度以千英尺为单位。

有效输入是高度或飞行高度层。

2 高度（**ALT**）

输入预报风数据的高度。

可以任意顺序输入高度和飞行高度层。输入不分类。

不必执行。

3 打开热防冰的高度（**TAI/ON ALT**）

输入下降中首次打开防冰的高度。FMC 根据低于该高度热防冰工作导致的较高推力来计算下降剖面。

4 风向/风速（**WIND DIR/SPD**）

输入特定高度的风向/风速。初始输入必须有风向和风速，随后输入可只有其中之一。

不必执行。

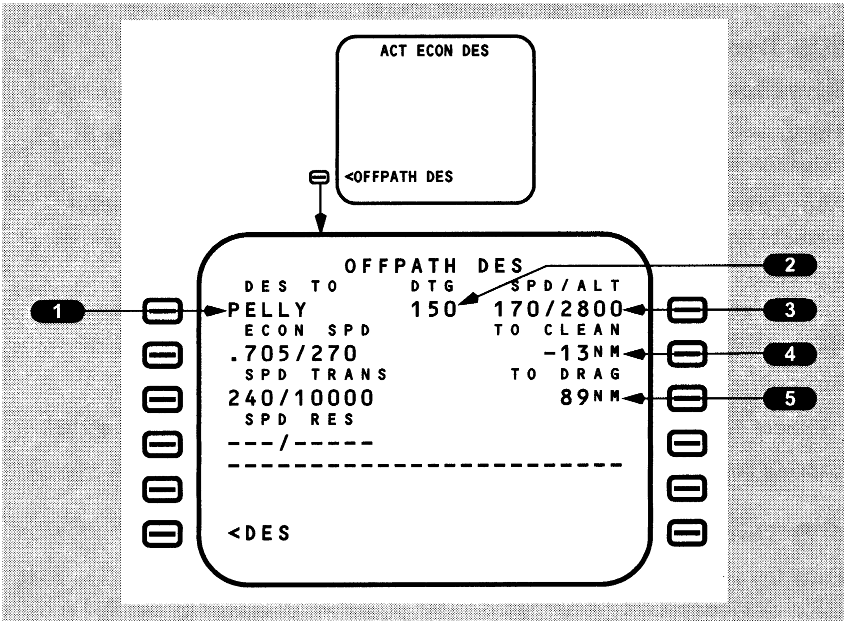
5 下降（**DES**）

按压—显示 DES 页。

偏离航径下降页

偏离航径下降页面允许机组对偏离当前的飞行航路直飞某个选中的航路点进行下降性能分析。在该页上输入数据后，地图显示和本页上就显示光洁和阻力下降范围。该范围是根据输入的航路点和高度限制计算得出。如果直接下降到该航路点，使用这个范围可以确定是否能够满足高度限制。

FMC 将最后一个带有高度限制的下降航路点输入“下降至”（DES TO）项下。ECON SPD、SPD TRANS、SPD RESTR 和 DES 数据与 DES 页面上的相同。



1 下降至（**DES TO**）

用于直接下降的航路点。通常这是脱离生效航路的下降终点（E/D）航路点。允许人工输入在或不在航路上的航路点。剩余距离（DTG）是按照直接下降到所选航路点计算。

如果 DES TO 是 E/D 航路点以外的其他航路点，距离 DES TO 高度 150 英尺以内时，显示自动将 DES TO 航路点变为 DES 页面的 E/D 航路点。

为直飞分析输入一个航路点。

2 剩余距离（**DTG**）

显示到输入航路点的直线距离。

3 速度/高度（**SPD/ALT**）

显示输入航路点的速度/高度限制。

人工输入航路点时，显示方框以便人工输入速度和高度。

4 光洁距离（**TO CLEAN**）

显示到光洁下降圈的距离。当不可能进行光洁下降时，这个距离值就是负值。

光洁下降圈假定下降时不使用任何阻力装置。

当飞机处于光洁圈之外时，就可以满足 SPD/ALT 限制直接下降到 DES TO 航路点。当“显示”（DISPLAY）提示符打开（ON）时，地图显示上就显示光洁圈。

5 阻力距离（**TO DRAG**）

显示到阻力下降圈的距离。当不可能进行阻力下降时，这个距离值就是负值。

阻力下降圈假定下降时减速板升起（UP）。

当飞机处于阻力圈之外时，就可以满足 SPD/ALT 限制直接下降到 DES TO 航路点。当“显示”（DISPLAY）提示符打开（ON）并且飞机处于光洁圈之内时，地图显示上就显示阻力圈。

单发下降

无特定单发下降页。使用双发下降计划功能和页面。

进近

进近中，横滚和俯仰方式通常变为导航无线电台提供的进近指引。FMC 继续计算和显示当前位置，并在未用无线电导航时为特定进近类型提供 LNAV 和 VNAV 进近指引。

RTE LEGS 和 DESCENT 页用于在其它进近指引生效前管理飞机。其它支持进近的页面是：

- ARRIVALS 页—选择进场和进近程序。
- HOLD 页—管理等待航线。
- APPROACH REF 页—确定进近襟翼设定值并设置进近 VREF 速度。

关于等待，请参阅本节内容，但等待可用于任何飞行阶段。

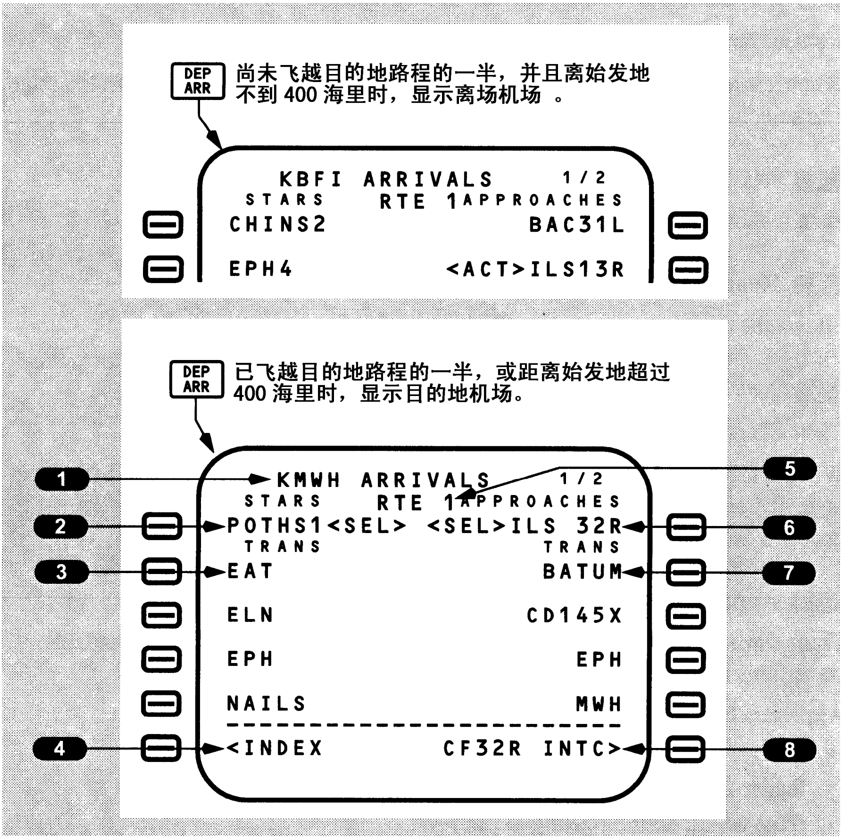
进场页面—IFR 进近

进场页面允许选择进近、标准终端进场航路（STAR）以及目的地机场的进场过渡点。该页面可用于选择查看除目的地机场以外其他机场的数据。航路 1 和航路 2 有各自的进场页面。

在该页面上可显示和选择进近、STARS/剖面下降及过渡点。

选择选项

选择跑道，进近，进近过渡点，STAR/剖面下降，或下降过渡点选项将在选项内侧显示<SEL>，并修改航路。其它同类的选项从列表中清除。修改执行后，<SEL>变为<ACT>。选择另一页并回到 ARRIVALS 以显示所有选项；显示相应的<SEL>或<ACT>提示符。



1 页面标题

在标题栏显示目的地机场识别符。

如机场有 5 条以上的跑道或 STAR，产生多个进场页面。

2 标准终端进场航路（STARS）

列出机场的 STARS 和剖面下降（PROFILE DESCENTS）。

在 STAR 行标题下面，首先以列表形式显示 STARS。STARS 之后，在 PROF DES 行标题下面，列表显示剖面下降。

选择之后，未选程序从页面上清除。列出带<SEL>的选择程序并显示相应的过渡点列表。

3 **标准终端进场过渡点（STARS TRANS）**

为选择的 STAR 列出所有过渡点。

选择后，未选的过渡点从页面上清除。列出所选过渡点并标上<SEL>。

4 **索引（INDEX）**

按压—显示 DEP/ARR INDEX 页面。

5 **航路 1（RTE 1）**

显示生效航路的编号（RTE 1 或 RTE 2）。

6 **进近（APPROACHES）**

列出目的地机场的所有进近程序和跑道。

选择后，其它进近程序和跑道从页面上清除，列出相应的过渡点。只列出与所选进近程序相对应的 STARS 和剖面下降。

7 **进近过渡点（APPROACHES TRANS）**

选择进近程序后，列出过渡点。显示适用于所选进近程序的过渡点列表。

进近过渡点包括：

- IAF
- 支线定位点
- 定义航路至 FAF 的定位点。

选择无过渡点进近造成直接进近，该进近始于：

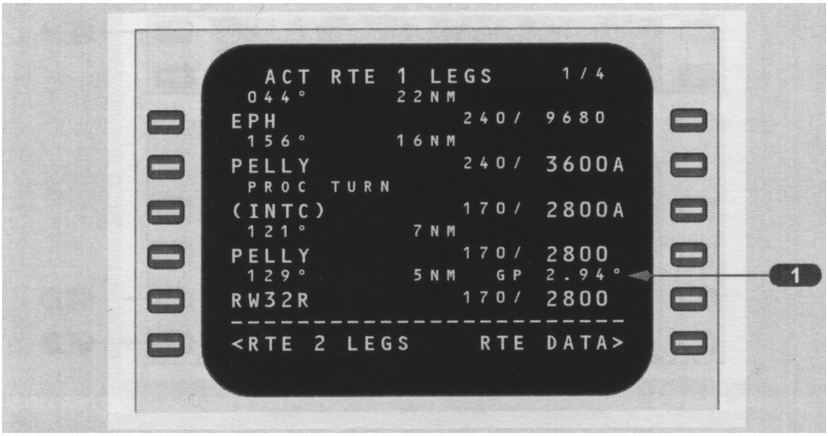
- 航图定位点或 CFXXX，XXX 是跑道编号
- 离最终进近定位点 4-8 海里以外的航路点。

8 **切入最终进近定位点（XXXXX INTC）**

选择该提示符显示一个修改后的 RTE LEGS 页面，为选择的进近提供一条切入航道至进近过渡定位点（通常是 IAF）。

航路航段页面上的垂直角度显示

当选择跑道作为生效航路的一部分时，RTE LEGS 页面上就显示跑道进近的飞行航径垂直角度。

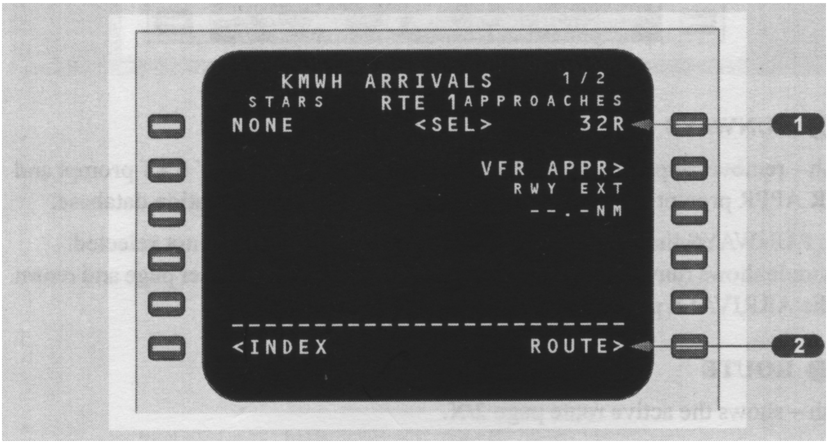


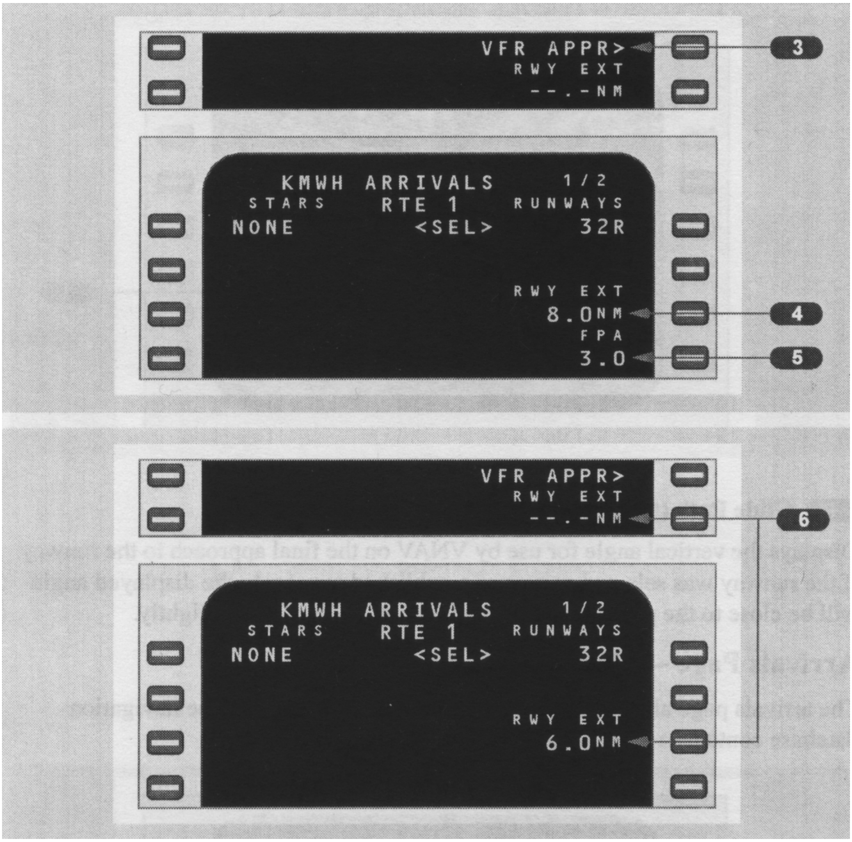
1 下滑航径（GP）角度

显示 VNAV 在向跑道的最终进近中使用的垂直角度。如果选择的跑道是公布进近程序的一部分，显示的角度可能接近公布的下滑航径角度但可能略有不同。

进场页面—VFR 进近

若导航数据库中有适用于所选跑道的 VFR 进近，则进场页面允许选择 VFR 进近。





1 跑道（RUNWAYS）

按压—清除进近列表和其它跑道。若导航数据库中有 VFR 进近，在第 2 行显示 RWY EXT 提示符和 VFR APPR 提示符。

未选择跑道时，列出其它跑道的 RUNWAYS 列表。上例显示选择了跑道 32R。CDU 变为另一页并返回 ARRIVALS 页显示所有进场程序。

2 航路（ROUTE）

按压—显示生效航路第 2/X 页。

3 VFR 进近（VFR APPR）

按压—产生过渡航路点，FAXXX 在跑道上空 2000 英尺 8 海里处。

当所选跑道在导航数据库中有 VFR 进近时显示。

可用 LNAV 和 VNAV 引导到跑道。

4 跑道延长线（**RWY EXT**）

选择 VFR APPR 之后，不可修改 RWY EXT。

5 飞行航径角（**FPA**）

显示飞行航径角。只在选择了 VFR APPR 之后显示。

默认值是 3.0 度。有效输入从 2.4 到 3.7 度。

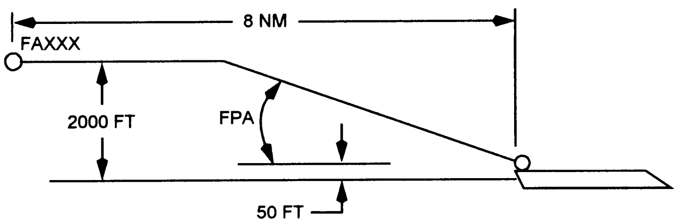
6 跑道延长线（**RWY EXT**）

有效输入是距跑道入口 1.0 到 25.0 英里。

若未选 VFR APPR，允许输入。输入清除 VFR APPR 提示符。上例显示输入 6 海里。

YYY 是跑道时，产生航路点 RXYYY；例如：RX32R。在航路点前后产生航路不连续。

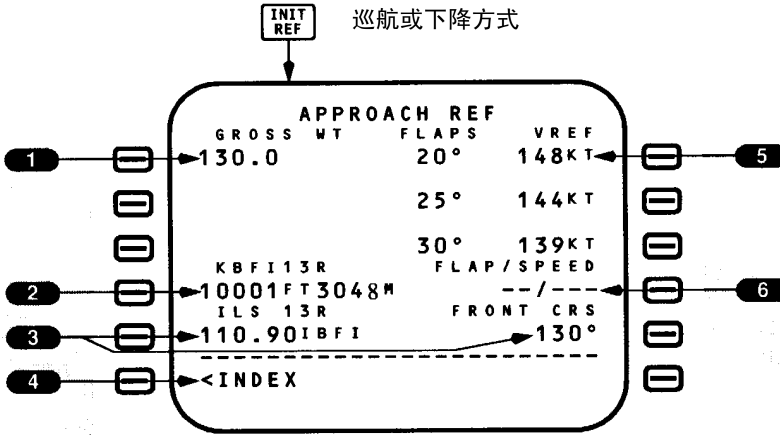
VFR 进近航径



VFR 进近在切入 FPA 之前是水平航径。FPA 从 FAXXX 航路点高度到跑道入口 50 英尺，170 海里/小时。默认值显示在 RWY EXT 和 FPA 中。

进近参考页面

进近参考页面显示进近计划数据及选择的进近参考（VREF）速度。



1 全重（GROSS WT）

通常显示 FMC 计算的飞机全重。

当 FMC 计算的全重无法获得或无效时，允许人工输入，或允许预览除计算的 FMC 全重之外其他重量对应的推荐进近速度。人工输入的全重仅供参考，并在选择其他页面时被删除。只可在 PERF INIT 页面上永久改变全重。

若无法获得 FMC 计算的全重，则显示方框提示。

有效输入为 XXX.X。

2 跑道长度

所示跑道参考随航路进程而改变。当前位置已超过目的地一半路程或离始发机场大于 400 海里时，以目的地跑道为参考。当前位置不到目的地一半路程或离始发机场小于 400 海里时，以始发机场跑道为参考。

以英尺和米为单位显示参考跑道的长度。

3 ILS 频率和前（FRONT）航道（CRS）

在生效航路中输入目的地跑道前，显示空白。

显示跑道，相应 ILS 频率和导航数据库中所示跑道的设备识别码和前航道（FRONT CRS）。

4 索引（INDEX）

按压—显示 INT/REF INDEX 页面。

5 襟翼 VREF（FLAPS VREF）

需要全重数据计算 VREF 速度。按压相应行选键选择正确的 VREF 速度。三个 VREF 速度是基于着陆襟翼设置。

显示对应襟翼 20°，25°，和 30°计算的参考速度。

全重显示前，显示空白。

6 襟翼/速度（FLAP/SPEED）

输入着陆襟翼位置和 VREF 速度。

VREF 速度显示在 ADI 速度带上。

删除数据会从 ADI 上清除 VREF。

改航到备降场

ALTN（备降）页面数据帮助飞行机组查出最佳的备降机场。该页面按照预计到达时间（ETA）顺序显示出四个机场。列出的每个机场都有一个对应的 ALTN XXXX 页面，提供更多的数据。使用引导符选择 ALTN XXXX 页面。

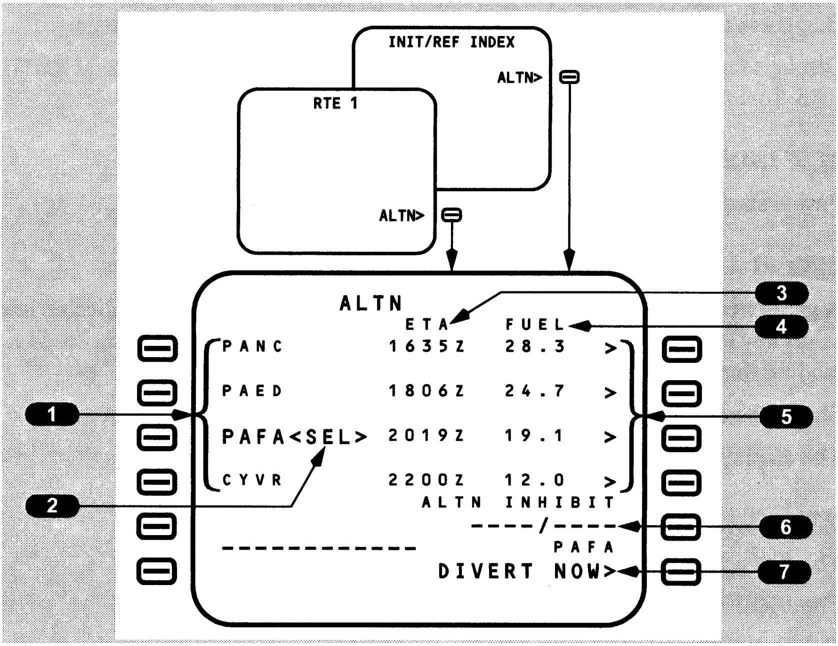
备降场页面

备降场页面显示一个备降机场的列表。可以在这个页面上选择一个备降机场以更改飞行计划的目的地。

该页面按照空中飞行到该机场的预计到达时间（ETA）顺序显示最多四个备降机场。备降机场可能是下列来源：

- 从导航数据库自动选择
- 人工输入。

从导航数据库自动选择的备降机场显示为小字体。在地图显示上当前选择的备降机场用正常的机场标志显示。四个备降机场全部显示为计划方式。



1 备降机场

起飞后按照预计到达时间的顺序显示四个备降机场的识别码。

在地面时，按照距离顺序显示四个备降机场的识别码。

有效的人工输入值必须是存在导航数据库中的机场。在进行人工输入的地方，人工输入的机场取代备降机场并且显示为大字体。输入之后，四个机场按照 ETA 自动重新排序。

使用删除（DELETE）功能从 ALTN 页面取消人工输入的备降机场。

2 选择<SEL>, 自动选择<A>

<SEL>表示人工选择的备降机场。

人工选择备降机场时，如果草稿栏中没有输入数据，只要按压机场识别码左边的行选键即可。

如果没有人工选择的备降机场，FMC 就自动选择 ETA 最早的备降机场。机场识别码一侧如果有<A>，就表示是自动选择的备降机场。

选择的备降机场识别码显示在 DIVERT NOW（立即改航）提示符的行标题中。

在列表中输入一个新机场，列表中的最后一个机场就自动删除，并且选择新的机场。输入后，这些机场按照 ETA 顺序自动重新排序。人工输入的机场显示为大字体，并且可以使用 DELETE 功能删除。

使用 DELETE 功能取消人工选择备降机场的<SEL>。自动选择功能选择一个新的备降机场。

3 预计到达时间（ETA）

显示备降机场的 ETA。

系统根据 XXXX ALTN 页面上显示的航路、高度和速度计算出 ETA。飞机在地面上时 ETA 显示空白。

4 燃油（FUEL）

显示到达备降机场时的预计燃油。

系统根据 XXXX ALTN 页面上显示的航路、高度和速度计算出到达备降机场时的预计燃油量。如果到达时的预计燃油量小于零，则燃油（FUEL）一栏显示“燃油不足”（UNABLE FUEL）信息。

飞机在地面上时预计燃油量显示空白。

5 选择备降机场

选择 XXXX ALTN 页面，该页面包含相应机场的更多数据。

6 抑制备降机场（ALTN INHIBIT）

如果将某个机场输入抑制备降机场行中，该机场就不会出现在四个备降机场的列表中。

可以人工输入一个或两个机场。

有效输入值为存在于导航数据库中的机场。

7 立即改航（DIVERT NOW）

选择 DIVERT NOW，系统就修改航路，使用 XXXX ALTN 页面上显示的航路从当前位置直飞选择的备降机场。

按压—

- 修改 LNAV 航路，改航到选择的备降机场
- 自动显示所选备降机场的 MOD XXXX ALTN 页面

- 在未参与修改的 CDU 上，此位置显示 SELECTED（选中）
- 在地面上时显示空白
- 在空中当不允许改航时显示空白。

选择 DIVERT NOW，显示就变为备降机场的 XXXX ALTN 页面。在执行改航之前，可以确认或修改航路的具体情况。

执行改航：

- 更改航路目的地机场
- 在生效的飞行计划中加入航路修改
- 原来航路中不属于改航计划的部分全部删除
- 如果存在下降航径，删除所有下降限制[选择 DIVERT NOW 时，草稿栏显示信息“下降航径已删除”（DESCENT PATH DELETED）]。

执行改航后，要等到所有 CDU 都脱离了 XXXX ALTN 页面，XXXX ALTN 页面才会更新。

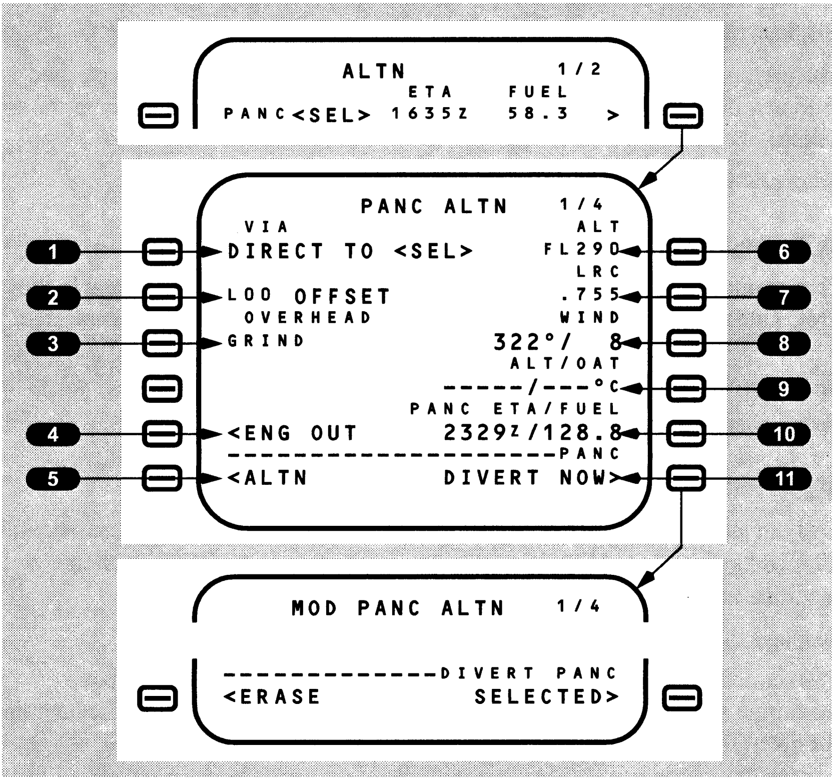
XXXX 备降场页面

在 ALTN 1/2 页面上显示的四个备降机场，每个都有一个相关的 XXXX ALTN 页面。XXXX ALTN 页面显示了关于该备降机场的详细数据，用于改航的航路，以及计算 ETA 和燃油量所使用的条件。该页上的所有数据都是与页标题中所示备降机场相关的信息。

有三条到该机场的航路可供选择：

- DIRECT TO—直飞该备降机场
- OFFSET—在飞行计划航路的基础上偏航
- OVERHEAD—沿飞行计划航路飞到某个航路点然后再直飞备降机场。

选择的航路由<SEL>符号表示。根据选择的航路方式计算 ETA 和剩余燃油。为一个备降机场选择了某种航路方式后，另外三个备降机场也沿用相同的航路方式。



1 经由直飞（VIA DIRECT TO）

按压—选择从当前位置直飞（DIRECT TO）备降机场。

飞行计划中的所有航路点被删除。

2 经由偏航（VIA OFFSET）

按压—

- 当草稿栏空白时，选择 OFFSET 航路选项
- 草稿栏中存在偏航数据时，输入偏航数据。不选择选项。

进入和退出偏航的方式与 RTE 页的偏航方式相同。保留飞行计划中所有的航路点。

3 经由飞越（VIA OVERHEAD）

按压—

- 当草稿栏空白时，选择 OVERHEAD 选项
- 草稿栏中存在飞越数据时，输入飞越数据。不选择航路选项。

显示飞行计划中生效的航路点。

飞越航路点可以选择或输入，保留该飞越航路点之前的航路点，然后航路变为直飞备降机场。删除飞越航路点之后的所有航路点。

在生效或修改的航路中输入任何航路点。

4 单发（ENG OUT）

该提示符的功能与前面“FMC 巡航”一节中所述巡航页面的单发提示符功能一致。可以在选择改航之前或之后选择。

5 备降机场（ALTN）

按压—显示 ALTN 1/2 页面。

6 高度（ALT）

在此行输入任何有效的高度或飞行高度层，就使得系统重新计算 ETA 和到达燃油。输入高度并不会成为改航修改的一部分。输入的高度适用于所有四个备降机场。

显示计算 ETA 和到达燃油时所使用的高度。

如果输入的高度值高于最高高度，或者改航的爬升顶点在下降顶点之后，则草稿栏显示信息“无法满足高度”（UNABLE ALT）。

7 速度（SPD）

在此行输入速度或马赫数导致系统重新计算 ETA 和到达燃油。输入的速度并不会成为改航修改的一部分。输入的速度适用于所有四个备降机场。

可供选择的速度方式有：

- ECON（经济）
- LRC（远程巡航）
- EO（单发）
- EO LRC（单发远程巡航）
- CO（公司速度）
- 任何 CAS 或马赫数

8 风（WIND）

在这些行中输入数据会导致系统重新计算 ETA 和到达燃油。可以为四个备降机场逐个输入不同的风值。

显示改航航路的预计平均风值。

有效输入为风向（以度为单位）/速度（1—999，以海里/小时为单位）。

9 高度/外界气温（ALT/OAT）

在这些行中输入数据会导致系统重新计算 ETA 和到达燃油。可以为四个备降机场逐个输入不同的 ALT/OAT 值。

显示指定高度的 OAT。

有效输入为高度/温度（以摄氏度为单位）。

10 备降机场 ETA/燃油（XXXX ETA/FUEL）

显示根据页面显示选择的航路、高度和速度计算出的机场 ETA 和到达燃油。

11 立即改航 XXXX（XXXX DIVERT NOW）

本提示符与 ALTN 1/2页面上的提示符功能相同。

注：执行改航后，要等到所有 CDU 都切换到 XXXX ALTN 以外的其他页面后，XXXX ALTN 页面的数据才会更新。

等待

FMC 根据当前风和 FMC 指令空速计算具有恒定半径的等待航线。航线的大小受限于 FAA 或 ICAO 保护空域。在 LNAV 方式，AFDS 使用最多 30°坡度角跟踪等待航线。强风或超过 FAA 或 ICAO 输入速度的空速会导致飞机飞出保护区域。

根据飞机进入等待定位点的航迹，进入等待航线的方式有平行法、偏置法或直接进入法。但是，为了有效地利用等待空域，飞机可以在正要穿越等待定位点之前使用平行法、偏置法或直接进入法开始初始转弯执行进入等待机动（即提前转弯法）。在所有进入机动中，飞机在等待定位点要么“到点转弯”要么“提前转弯”以保持在向台等待航道的等待一侧。执行偏置法和平行进入法飞行机动时要保持在 HSI 上显示的等待航线范围以内。而执行直接进入法飞行机动时可以略略超出等待航线的一端。

注：当 HSI 的选择范围为 40NM 或以下，并且等待定位点变为生效航路点之后，HSI 上显示进入等待航线的飞行航径。

HOLD 页面（第一次等待）

该页面用于把等待航线输入航路。

当飞行计划中没有等待航线时，按压 HOLD 功能键显示带有 HOLD AT 行的 RTE X LEGS 页面。

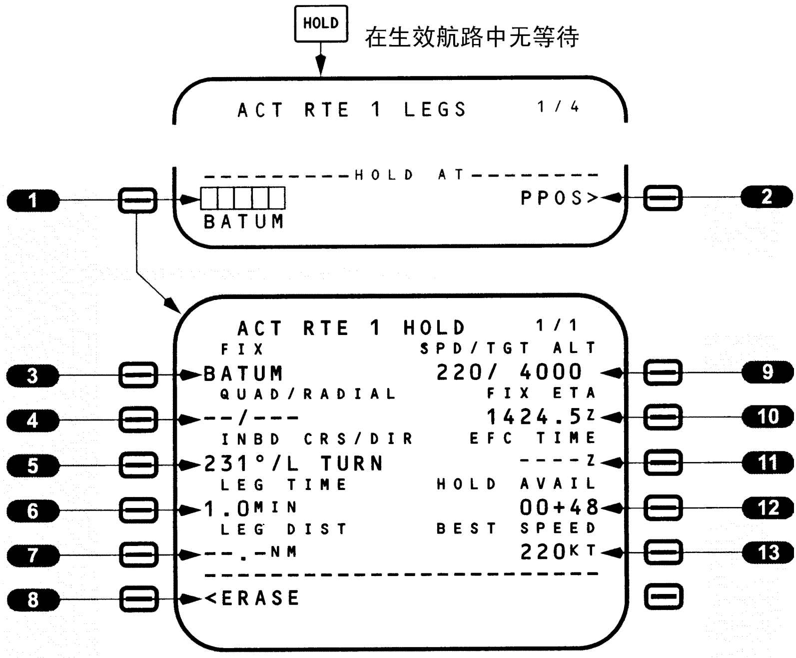
可能有两种等待页面：

- 航路或程序要求的等待航线
- 机组输入的等待航线

等待页面显示实际的或默认的等待航线数据。

输入后产生航路修改，可以抹除或执行。

在 HSI 上，生效的等待航线显示为洋红色。



1 在…等待（**HOLD AT**）

当按压 HOLD 功能键但该航路中没有等待航线时，RTE LEGS 页面显示提示符要求输入等待定位点。输入了等待定位点后即显示出 RTE X HOLD 页面。

通常，航路上的航路点可做为等待定位点输入。若输入的航路点不在生效航路中，，则显示草稿栏信息 HOLD AT XXX （XXX 是输入的航路点）。然后，可将等待定位点插入航路中适当的位置。

2 在当前位置等待（**HOLD AT PPOS**）

选择飞机的当前位置作为等待定位点。

3 等待定位点（FIX）

显示等待定位点。

4 象限/径向线（**QUAD/RADIAL**）

输入等待航线的象限和径向线。

有效输入格式为 X/XXX，XX/XXX，或/XXX（例如：NE/040）。

自动变为 INBD CRS/DIR 以保持一致。

5 向台航道/方向（INBD CRS/DIR）

显示等待的向台航道和转弯方向。

有效输入格式为 XXX（向台航道）XXX/X（向台航道/转弯方向），/X 或 X（转弯方向）。

自动变为 QUAD/RADIAL 以保持一致。

6 航段时间（LEG TIME）

在 14000 英尺或以下默认显示为 1.0MIN（分钟）；高于 14000 英尺默认显示为 1.5MIN（分钟）。

若输入 LEG DIST，显示—.—。

有效输入为 X，X.X, 或.X，单位：分钟，范围从 0.1 到 9.9。

当 VNAV 接通且 SPD/TGT ALT（速度/目标高度）值以大字体显示时飞机爬升/下降通过 14，000 英尺，FMC 调整航段时间（14，000 英尺或以下为 1.0MIN（分）；高于 14，000 英尺为 1.5MIN（分））。

7 航段距离（LEG DIST）

若没有输入航段距离，或输入值为 LEG TIME，默认显示—.—。

有效输入为：X.X, XX.X，或.X。

8 清除（ERASE）

清除所有 FMC 修改。

9 速度/目标高度（SPD/TGT ALT）

RTE LEGS 页面的航路点等待定位点速度/高度限制。
人工输入以大号字体显示。

在巡航中，输入的高度低于巡航高度，将使下降页面生效，除非输入新的巡航高度。输入的高度必须小于等于巡航高度。

速度输入要求高度限制。

10 到达定位点的预计时间（FIX ETA）

显示下一次过等待定位点的预计时间（ETA）。

11 预计下次放行时间（EFC TIME）

输入预计的下次放行时间，可以使等待之后的燃油和 ETA 预计值更精确。

12 可用的等待时间（HOLD AVAIL）

在保留备用燃油飞抵目的地的前提下，显示计算的可用等待时间。

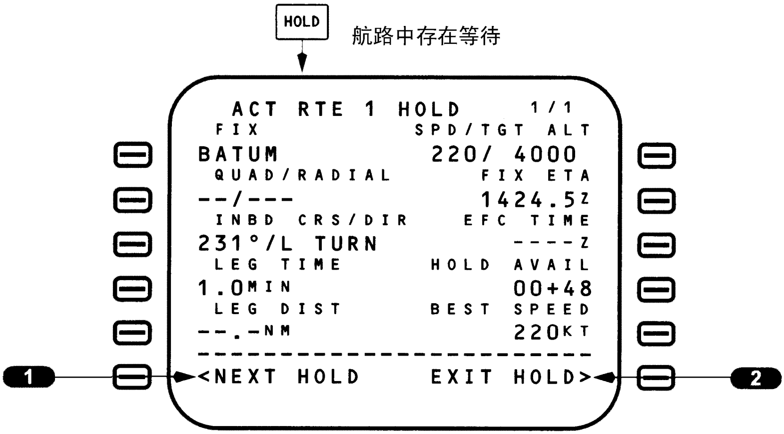
13 最佳速度（BEST SPEED）

显示根据飞机全重、高度和襟翼位置计算出的最佳等待速度。

注：最佳速度可能超过 ICAO 规定的限制速度。

等待页面（现存的等待）

当航路中已经存在一个或多个等待航线时，按压 HOLD 键即显示出第一个等待航线的等待页面。在该页面上可以监视和修改等待参数，使用 NEXT HOLD 提示符可以增加新的等待航线。



1 下一等待（**NEXT HOLD**）

按压—显示为输入新的等待航线显示新的等待页面。

2 退出等待（**EXIT HOLD**）

按压—

- 准备通过向台航道回到等待定位点以退出等待航线
- 显示 EXIT ARMED
- EXEC 灯亮。

按压 EXEC 键，飞机将穿越等待定位点并退出等待。若在等待航线中背台时执行，飞机将在穿越定位点后立即转向向台并退出等待。

如果至下一航路航路点的航道与等待向台航道不完全一致，就在穿越等待定位点之前开始退出等待（提前转弯法）。如果向台等待航道和至下一航路点的航道呈锐角，则在退出等待机动过程中就会造成飞机与等待定位点之间距离较远。但是，在任何时候飞机仍保持在 FAA 或 ICAO 的等待保护空域以内。HSI 上显示退出的飞行航径。

注：如果退出等待飞向下一个飞行计划航路点需要 110°—135°转弯（航道改变），则退出等待的飞行航径在 HIS 上可能显示为一条曲折的线路，典型的形状是“Z”字形。但是，在所有条件下 LNAV 都会提供适当的引导，通过柔和地转弯切入到下一航路航路点的生效航段。如果显示在 HSI 上的退出等待飞行航径呈不规则状，则 FMC CDU LEGS 页面上就没有指示。

有 意 留 空

介绍

如果两部 FMC 失效，CDU 可用作备用导航系统。CDU 执行水平导航计算。不提供 LNAV 和 VNAV。

在正常 FMC 操作过程中， FMC 具备所有系统能力。在备用导航操作过程中，CDU 使用自身的内存和计算能力。

每部 CDU 根据其 IRS 输入值执行计算并提供独立于另一 CDU 的信息显示。每部 CDU 可在各自的图形显示上显示航路而不会显示数据库符号。

备用导航航路点

CDU 没有性能或导航数据库。CDU 连续从 FMC 加载生效航路。如果两部 FMC 失效，CDU 保留除条件性航路点、偏移和等航航线以外的飞行计划航路点。FMC 失效时航路中的航路点可以使用其识别号或纬度和经度调用。

新航路点只能够使用纬度和经度输入。这包括机组已从 CDU 中删除的航路点。不能人工输入完整的离港或进场/进近程序。

航路点操作

航路点操作包括：

- 增加新的航路点（只能用纬/经度输入）
- 清除现存航路点
- 改变现有航路点顺序
- 连接不连续点

备用水平导航

所有 CDU 计算都是基于航路点之间的大圆航线。

航线更改

按照几乎与正常 FMC 操作相同的方式，在 IRS LEGS 页面完成航线更改。航路点之间的航道是直线航路。修改生效航路点时，唯一的导航选择是从当前回置直飞更改后的生效航路点。

两部 CDU 独立操作。在一部 CDU 上改变航路不会改变另一部。输入左侧 CDU 的航路可由机长使用 NAV 源选择开关显示在机长的 HSI 上。输入右侧 CDU 的航路可由副驾驶使用 NAV 源选择开关显示在副驾驶的 HSI 上面。

航道基准

每部 CDU 使用其相关的 IRS 提供导航数据。IRS 只为当前位置提供磁差。因此，仅有生效的航路点航道以磁北为基准。所有后续航道都以真北为基准。

备用导航 CDU 页面

备用导航系统提供两个 CDU 页面：

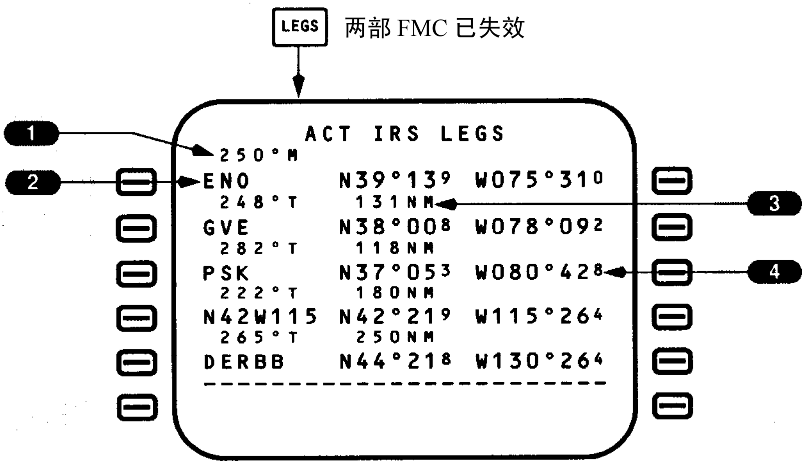
- IRS LEGS
- IRS PROGRESS

一部 FMC 失效引起相关 CDU 显示 MENU 页面。用 NAV 选择器开关选择可用的 FMC 能使 CDU 显示恢复正常。

如果另一部 FMC 失效，可在任一 CDU 上通过 LEGS 和 PROG 方式选择键显示 IRS LEGS 和 IRS PROGRESS 页面。用 NAV 源选择器选择 CDU，就可在航图显示上提供 CDU 产生的航图。

IRS 航段页面

这一页显示航路上每一航段的数据。航路可修改。由于无法获得性能数据，不显示航路点速度和高度限制。



1 航段方向

显示到航路点的航道。
航道基准中，磁北用 M 表示，真北用 T 表示。
生效航路点航段方向可以是磁或真基准。后续航路点航段方向是真基准。

2 航路点识别符

航路点显示为名字或纬度/经度。
有效输入是 FMC 失效时已经在航路中的航路点名称，或对新航路点而言，有效输入是纬/经度。

3 到航路点距离

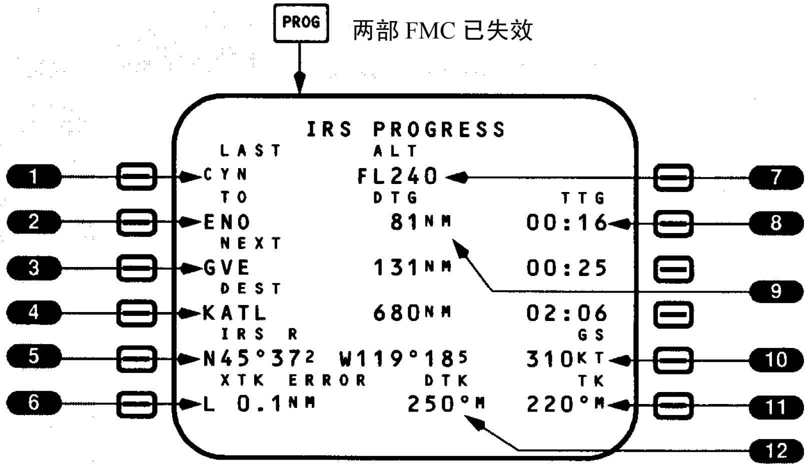
显示航路点间的大圆距离。

4 航路点坐标

显示航路点坐标。

IRS 进程页面

本页显示有关飞行进程的一般数据。



1 上一个（**LAST**）

显示上一个航路点的识别码。

2 至（**TO**）

显示生效航路点。

3 下一个（**NEXT**）

显示生效航路点后面的航路点。

4 目的地（DEST）

显示航路目的地航路点或机场的识别码。可以输入任何在或不在航路上的航路点。临时显示该航路点的时间和距离数据。

显示选项：

- 目的机场识别码，沿航迹到达目的机场的距离和时间。
- 输入飞行计划中现存航路点（识别码或纬/经度），行标题变为 ENROUTE WPT。待飞时间和距离是按沿航迹到该航路点计算的。。
- 输入不在飞行计划中的航路点，行标题变为 DIR TO ALTERNATE。待飞时间和距是从当前位置直飞新航路点计算的。

5 IRS 位置

显示 IRS 当前位置。
行标题显示 IRS 位置源。

6 交叉航迹偏差（XTK ERROR）

以海里为单位显示飞机相对于生效航路轨迹的左或右偏差。

7 高度（ALT）

显示飞机在通过上一个（LAST）航路点的高度。

8 待飞时间（TTG）

显示到航路点或目的地的待飞时间。

9 待飞距离（DTG）

显示到航路点或目的地的待飞距离。

10 地速（GS）

显示 IRS 地速。

11 航迹（TK）

显示飞机相对于真或磁基准的航迹角，真或磁基准用航向基准（HEADING REFERENCE）开关选择。

12 所需航迹（DTK）

显示飞机相对于真或磁基准的所需航迹角，真或磁基准用航向基准（HEADING REFERENCE）开关选择。

有 意 留 空

EICAS 和 CDU 信息

可能显示以下 EICAS 信息以提醒机组导航系统出现故障和失效。

信息	级别	灯	音响	状况
ATC FAULT	咨询	ATC FAIL		选择的应答机已失效。
L FMC FAIL R FMC FAIL	咨询	FAIL		FMC 已失效。
FMC MESSAGE	咨询	FMC		FMC 草稿栏内显示一条信息。
L GPS R GPS	咨询			表明 GPS 已失效。
GPS	咨询			GPS 系统已失效。
L IRS DC FAIL C IRS DC FAIL R IRS DC FAIL	咨询	DC FAIL		IRS DC 备用电源已故障，正在使用 IRS AC 正常电源。
L IRS FAULT C IRS FAULT R IRS FAULT	咨询	FAULT		探测到 IRS 故障。
L IRS ON DC C IRS ON DC R IRS ON DC	咨询	ON DC		指示IRS AC 正常电源已故障，正在使用 IRS DC 备用电源。
UNABLE RNP	警戒 咨询		蜂鸣声	导航性能不能满足要求的精确度。 如果飞机在“进近”方式时出现该故障，则信息为警戒信息。 如果飞机不在“进近”方式时出现该故障，则信息为咨询信息。

FMC 信息

FMC 信息提醒机组存在可能造成系统工作级别降低的情况，并通知机组输入信号错误。

信息分以下两类：

- 报警信息
- 咨询信息

根据其级别的重要性程度显示草稿栏信息。当按压 CLEAR 键或修正情况后，草稿栏中下一条相对不重要的信息代替上一条信息。

当出现 FMC 报警信息时，FMC 灯亮并显示 EICAS 咨询信息 FMC MESSAGE。

草稿栏咨询信息出现在草稿栏中，没有 EICAS 信息或 FMC 灯。所有 FMC 信息会使得 CDU 信息（MSG）灯亮。清除信息或修正情况后，信息取消。

当草稿栏内包含 FMC 信息时，向草稿栏内键入数据会使得信息暂时从草稿栏消失。当数据已经行选输入或者从草稿栏清除后，该信息会在草稿栏内重新出现。

FMC 报警信息

FMC 报警信息：

- 显示在 CDU 草稿栏中
- 使得中央仪表板上的琥珀色 FMC 灯亮起
- 导致 EICAS 显示咨询信息 FMC MESSAGE
- 使得 CDU 信息灯（MSG）亮起。

使用 CLEAR 键或修正导致该信息的情况以消除该信息。

CHECK AIRLINE POLICY—在加载了一个新的航空公司可修改的信息文件后，FMC 确定某个参数无效。FMC 使用默认值。这是一项机务维护功能。

CHECK ALT TGT—VNAV 生效并且飞机处于 MCP 和 FMC 高度之间，VNAV 保持水平飞行。

CYCLE IRS OFF—NAV—飞机在地面时，任何一部 IRS 探测到要求关闭惯导电源再循环回到 NAV 的情况。

DESCENT PATH DELETED—VNAV 生效并且所有确定下降剖面的航路点高度限制被删除。

注：在执行删除下降航径的修改前，显示该信息。

DISCONTINUITY—LNAV 生效而该航路点后未确定航路（除非该航路点位于人工终止的航段之前，例如 VECTORS 航段）。

DRAG REQUIRED—VNAV 生效，并且要求更大阻力或自动油门关闭，要求较小的推力以维持 VNAV 下降航径。

END OF OFFSET—LNAV 生效，并且 2 分钟后生效航路偏移将结束。若超出了生效航路偏移，AFDS 保持最后航向。

END OF ROUTE—LNAV 生效且超出了生效航路终点。AFDS 保持最后航向。

ENTER IRS POSITION—机组输入的当前位置未能通过一项 IRS 比较检查，或 IRS 准备换为导航方式但还未收到当前位置的输入信号。使用 CLEAR 键取消该信息。

FMC L（或 R）OUTPUT LOSS—失去了数据输出或者失去了来自指示的 FMC 的离散信号。

FUEL DISAGREE—PROG 2—加法器（TOTL）燃油量和 FMC 计算（CALC）的燃油量之间存在较大差异。

INSUFFICIENT FUEL—目的地的预计燃油量小于输入的备份（RESERVES）值。

IRS MOTION—在校准（ALIGN）位置，一部 IRS 探测到移动。

IRS NAV ONLY—在一段预先设定的时间内，FMC 未得到无线电或 GPS 更新。

IRS POS/ORIGIN DISAGREE—惯导位置的有效值与生效的始发机场位置不一致。

LIMIT ALT FLXXX—机组或 FMC 选择的高度大于 VNAV 限制高度。

NAV DATA OUT OF DATE—时钟的日历日期已经超出了生效导航数据库的有效日历周期。

NAV INVALID—TUNE XXXX—RNAV 或 VOR 进近程序必须调谐一部特定的导航辅助设备。该信息表示或者是没有调谐该设备，或者没收到有效信号。

NO ACTIVE ROUTE—选择了 LNAV，但没有起动的生效航路。

PERF/VNAV UNAVAILABLE—选择了 VNAV，但未输入全重、成本指数或巡航高度。

RESET MCP ALT—VNAV 生效，还有 2 分钟将到达下降顶点，但 MCP 尚未设置低于巡航高度的高度。

RW/ILS CRS ERROR—LOC 方式已预位但选择的 ILS 航道相对于生效的航路跑道不正确。

RW/ILS FREQ ERROR—选择的 ILS 频率与生效航路中跑道的频率不一致。

SINGLE FMC L（或 R）OPERATION——一部 FMC 已失效，只有指示的 FMC 可工作。

SPLIT IRS OPERATION——一部 IRS 存在故障，只有两部 IRS 可用于导航。

TAKEOFF SPEEDS DELETED—由于更改起飞性能或形态数据，选择的 V 速度已经被删除。

THRUST REQUIRED—VNAV 生效，自动油门断开，并且要求增大推力以跟踪 VNAV 下降航径并保持速度。

UNABLE NEXT ALT—VNAV 生效且爬升不能够遵循航路点高度限制。

VERIFY POSITION—FMC 位置和其它位置数据间的差异超出比较误差容许范围。可能存在数据冲突的设备是：

- 左边的 FMC 位置与右边的 FMC 位置不同
- 更新的无线电位置与 FMC 位置不同
- 更新的 GPS 位置与 FMC 位置不同

VERIFY RNP—POS REF 2—由于飞行阶段变化，默认的 RNP 值也发生了改变。飞行机组输入的 RNP 值超出了新的默认 RNP 值。

VIA OFFSET INVALID—飞行条件不允许执行修改，不能经由 OFFSET（偏航）法改航到备降机场。

FMC 咨询信息

FMC 咨询信息显示在 CDU 草稿栏里并使得 CDU 信息灯（MSG）亮起。不存在与这些信息相关的 EICAS 信息，并且不会使得 FMC 灯亮。

如果是因输入错误引发这些信息，则在继续输入前，必须先清除错误信息。

CRS REVERSAL AT FA FIX—在默认的最终进近（FA）航路点（选择跑道或 VFR 进近的结果）和该航路点前的飞行计划间存在冲突。

DELETE—按压了 DELETE 键。

ENG OUT SID MOD—起飞后在襟翼完全收上之前感应到一台发动机失效；FMC 已经自动加载了可供使用的单发标准仪表离场程序对生效航路进行修改。

HOLD AT XXXX—选择 HOLD 功能键后，在 RTE LEGS 页的 HOLD AT 方框内输入了一个不在生效航路中的航路点。将 HOLD AT XXXX 选择到 RTE LEGS 页的航路点行，使 XXXX 航路点成为等待定位点。

INVALID DELETE—不允许删除已选数据。

INVALID ENTRY—对所选机场而言，输入的格式或范围不对，或者输入的空路或 TO 航路点与导航数据库不相符。

INVALID TUNE REQUEST—试图遥控调谐 VOR 无效。

KEY/FUNCTION INOP—选择的方式键不工作。

MANUALLY TUNED—试图遥控调谐已经人工调谐的 VOR。

MAX ALT FLXXX—输在任一 CDU 页上的高度高于性能计算的最大高度。

NOT IN DATABASE—数据不在航路或导航数据库中。

NOT ON INTERCEPT HEADING—选择了 LNAV，但飞机在有效的截获标准之外，且当前航向不能切入生效航段。

ROUTE FULL—航路允许的容量已全被占满。

RUNWAY N/A FOR SID—选择的跑道与 SID 不适合。

STANDBY ONE—FMC 要求 4 秒钟以上的时间显示数据。

TIMEOUT—RESELECT—FMC 和 CDU 之间的通讯失效。机组必须重新选择 CDU MENU 页上的 FMC。

UNABLE CRZ ALT—性能计算预计在输入的巡航高度巡航时间为零。

VERIFY RNP ENTRY—对于当前的飞行阶段而言，输入的 RNP 值大于默认的 RNP 值，或者小于当前的实际导航性能。

VOR AAA INVALID—失去遥控调谐的 VOR 信号。AAA 是 VOR 台的识别码。

XXXXX—VNAV 接通，显示 CLB 或 CRZ 页面时，MCP 窗内设置了高度，且高度高于巡航高度或低于巡航高度 4000 英尺范围内，且不等于 CRZ ALT。

CDU 信号显示灯

存在某些情况时，信号显示灯亮。

DSPY—即将进行飞行计划修改，显示的 RTE，RTE LEGS， RTE DATA，或 RTE HOLD 页面不包含生效航段或航路航段，或显示的 VNAV 页（CLB，CRZ 或 DES）与生效的 VNAV 方式无关。

OFST—输入并执行了偏航航径。

MSG—已显示或准备显示 FMC 信息。

FAIL—相关的 FMC 已故障。

燃油　　　　第 12 章
目录　　　　第 0 节

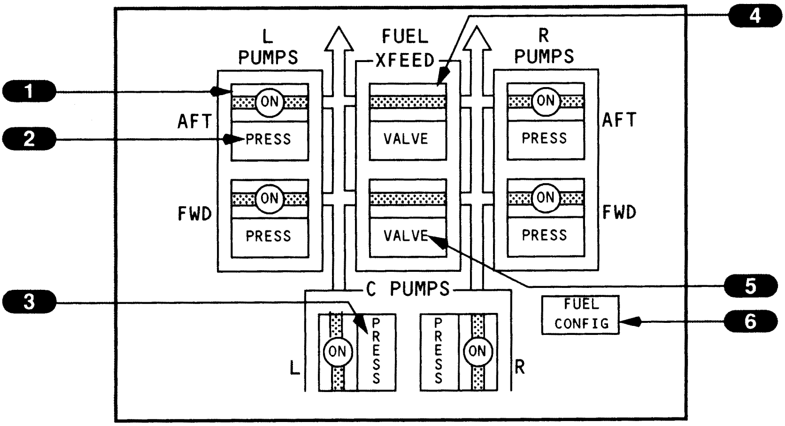
控制和指示器 12.10.1
燃油系统 12.10.1
燃油指示 12.10.2
燃油量指示器 12.10.2
燃油量测试 12.10.3

系统说明 12.20.1
介绍 12.20.1
燃油量 12.20.1
燃油温度 12.20.1
燃油泵 12.20.1
燃油交输 12.20.2
吸力供油 12.20.2
燃油形态灯 12.20.3
燃油不平衡 12.20.3
燃油箱位置和容量 12.20.3
燃油箱位置 12.20.3
燃油箱容量 12.20.4
燃油系统简图 12.20.5
APU 供油 12.20.5
燃油系统 FMS CDU 信息 12.20.6

EICAS 信息 12.30.1
燃油系统 EICAS 信息 12.30.1

有 意 留 空

燃油系统



顶板

1 左/中/右（左/中/右燃油泵）开关

ON –选择打开燃油泵。

OFF（看不到 ON） - 选择关闭燃油泵。

2 左/右燃油泵压力灯（**PRESS**）

亮（琥珀色） - 燃油泵输出压力低

3 中央油箱燃油泵压力灯（**PRESS**）

亮（琥珀色）-

- 燃油泵打开时，燃油泵输出压力低。
- 燃油泵开关打开时，相应的 N3 低于 50%。

注：当中央油箱燃油泵开关关闭时，中央油泵压力灯被抑制。

4 燃油交输（FUEL XFEED）开关

ON（看得见杆） - 选择打开交输活门。

OFF（看不见杆） - 选择关闭交输活门。

5 交输活门（VALVE）灯

亮（琥珀色）— 交输活门不在所选择的位置。

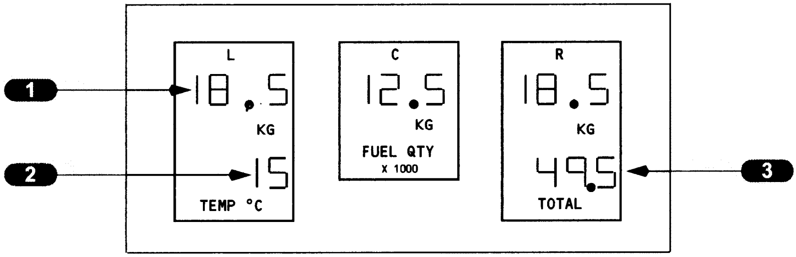
6 燃油形态（FUEL CONFIG）灯

亮（琥珀色）—

- 燃油量低
- 左、右两主油箱之间油量不平衡
- 中央油箱有油时中央油箱燃油泵关闭

燃油指示

燃油量指示器



顶板

1 燃油量（L/C/R FUEL QTY）指示

显示左主油箱，中央油箱，右主油箱中可用的燃油量（千克 X1000）。

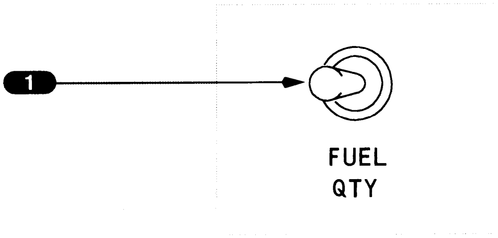
2 燃油温度（TEMP）指示

显示左主油箱内的燃油温度（°C）。

3 总（TOTAL）燃油量指示器

显示所有油箱中可用燃油总量（千克 X1000）。

燃油量测试



附件面板

1 燃油量（**FUEL QTY**）测试开关

弹簧固定到中间位。

开始燃油量测试。

有 意 留 空

介绍

燃油系统向发动机和 APU 供给燃油。燃油贮存在中央油箱及左、右主油箱中。

关于发动机和 APU 燃油系统的说明，请参阅第 7 章《发动机，APU》。

燃油油量

由各油箱内的探头测量出燃油量数据，传送到燃油量处理器。在那里，经过密度修正后显示在各油箱的燃油量指示器上。单独计算的总燃油量，显示在“燃油总量指示器上”，并且提供给 FMC。

当左或右任一主油箱的可用燃油总量低于约 1000 千克时，FUEL CONFIG 灯亮并且显示“低燃油”（LOW FUEL）警戒信息。

燃油温度

左主燃油箱的燃油温度显示在燃油温度指示器上。

燃油泵

每个燃油箱内有两个交流电燃油泵，在任何情况下每个泵可提供足够的燃油以操作一台发动机。

两个中央油箱燃油泵的输出压力比左、右主油箱燃油泵大。当所有六个泵都工作时，中央油箱泵超控左和右主油箱泵，所以在使用左、右主油箱燃油之前先使用中央油箱的燃油。

如果任一油泵输出压力低，相应开关的 PRESS 灯亮，且显示 EICAS 关于泵压力的信息。如果主油箱油泵开关关闭，则低压灯亮并且显示 EICAS 关于燃油泵的信息。当中央油泵开关关闭时，低压灯和 EICAS 关于中央油泵的信息被抑制。

为减少电荷，当相应的 N3 低于 50% RPM 时，中央油箱泵被抑制。因此，两台发动机关车时，两个中央油箱油泵均被抑制。当一台发动机起动后并且 N3RPM 增加到 50%以上时，消除相应的中央油箱泵抑制。

EICAS 警戒信息，L 或 R FUEL SYS PREES，表明所有燃油泵输出压力低或者一侧的所有燃油泵输出压力低并且交输开关关闭。

燃油泵低压信息受相应的左或右 FUEL SYS PRESS 信息抑制。

正常操作时显示 EICAS 咨询信息“中央左燃油泵”和“中央右燃油泵”（CTR L FUEL PUMP 和 CTR R FUEL PUMP），表明中央油箱燃油耗尽。

当显示任一条信息时，可能指示中央油箱的燃油量少。回油系统会自动运行将中央油箱的所有剩余燃油传输到主油箱。主油箱大约半空时开始燃油回流。

左主油箱内有一个直流燃油泵。该泵无控制和指示器。当无交流电源且 APU 选择开关打开时，直流泵自动工作向 APU 供油。

燃油交输

发动机燃油总管的连接方式可使任何油箱油泵向任一发动机供油。两个交输活门把左、右燃油总管隔开。这两个活门通常关闭，使燃油从油箱供到发动机。当需要从对侧燃油箱向发动机供油时，两个活门可随时打开。只需要打开一个交输活门，便可成功地进行交输操作。如果有一个活门的位置与其开关位置不符，“活门不一致”灯亮起且显示 EICAS 咨询信息“前燃油交输”或“后燃油交输”（FWD FUEL X-FEED）或（AFT FUEL X-FEED）。当任何一个交输活门打开时，左（L）或右（R）FUEL SYS PRESS 信息被抑制。

吸力供油

当主油箱燃油泵压力低时，每台发动机可通过一条吸力供油管旁通油泵从相关的主油箱吸油。当飞机爬升时，由于气压减小，溶解的空气从油箱的燃油中释放出来。这些空气可能聚积在吸力供油管中限制燃油流量。在高高度，燃油流量减少可能导致推力损失或发动机熄火。

可以打开燃油交输活门，从燃油泵运转的主油箱向两台发动机提供燃油压力。连续使用交输会逐渐形成燃油不平衡状况。

到达巡航高度后，油箱中溶解的空气最终会排空，排空所需的时间取决于飞机高度，燃油温度和燃油类型。溶解的空气一旦排空，发动机就可以在巡航推力下进行吸力供油操作。

燃油形态灯

当左右主油箱间燃油量差异达 900 千克（±200 千克）或者中央油箱油量大于 500 千克且中央油箱燃油泵开关关闭时，燃油形态（FUEL CONFIG）灯亮且 EICAS 显示“燃油形态”（FUEL CONFIG）咨询信息。

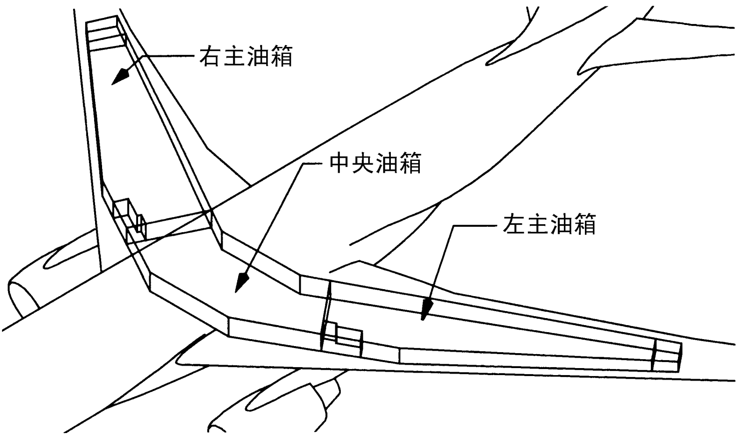
当显示 EICAS 警戒信息“低燃油”（LOW FUEL）时，燃油形态灯也亮。

燃油不平衡

平衡燃油时，应该将交输活门打开，并关掉左或右主油箱中油量较低一侧的燃油泵开关。在任何飞行阶段均可以完成燃油平衡。

燃油箱位置和容量

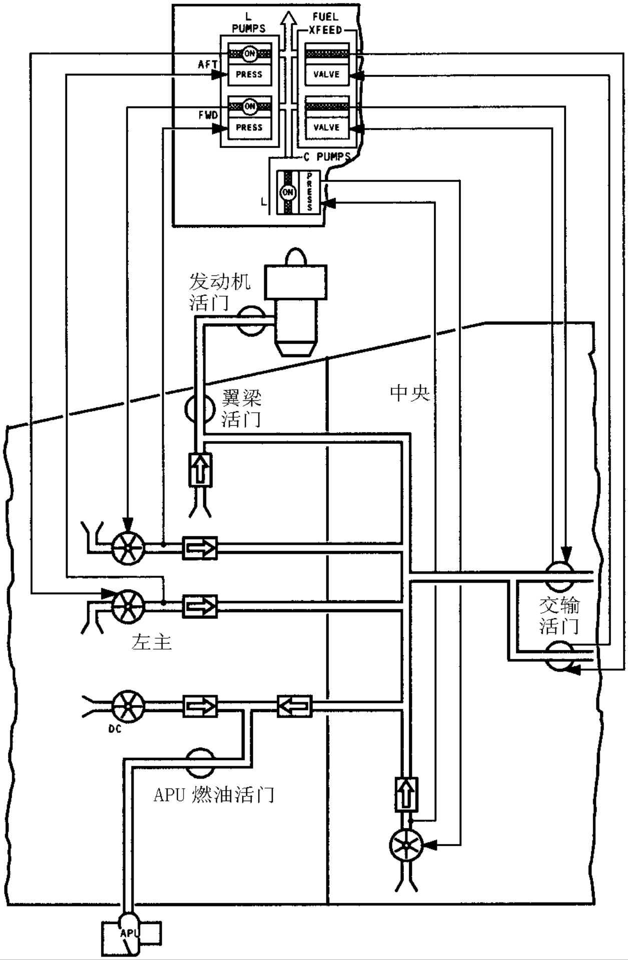
燃油箱位置



燃油箱容量

油箱	升	千克*
左主油箱	22,751	18,267
右主油箱	22,751	18,267
中央油箱	17,260	13,858
总油量	62,762	50,392
* 水平姿态时的可用燃油，燃油密度=0.8029 千克/升		

燃油系统简图



APU 供油

APU 燃油由左燃油总管供给。APU 燃油可由任意一个向左燃油总管供油的 AC 燃油泵提供或通过左主油箱 DC 燃油泵供给。

在地面，当 APU 选择开关打开且没有 AC 电源时，DC 泵会自动工作。当有 AC 电源时，左前 AC 燃油泵会自动工作，而不管燃油泵开关位置如何，此时 DC 燃油泵关闭。

燃油系统 FMS CDU 信息

CDU 可能显示如下信息。

INSUFFICIENT FUEL（燃油量不足） –到达目的地时预计燃油量将少于 FMC 备用燃油量。

FUEL DISAGREE （燃油不一致）– PROG 2– 燃油加法器和计算的燃油量不一致。

燃油系统 EICAS 信息

可能显示以下 EICAS 信息：

信　息	等级	灯	音响	状　况
FUEL CONFIG	咨询	FUEL CONFIG		当中央油箱有油，或主油箱之间燃油不平衡时，两个中央泵的开关关闭（OFF）。
AFT FUEL X-FEED FWD FUEL X-FEED	咨询	VALVE		交输活门位置与指令位置不一致。
CTR L FUEL PUMP CTR R FUEL PUMP L AFT FUEL PUMP R AFT FUEL PUMP L FWD FUEL PUMP R FWD FUEL PUMP	咨询	PRESS		燃油泵输出压力低。
L FUEL SYS PRESS R FUEL SYS PRESS	警戒		蜂鸣声	所有燃油泵输出压力低或一侧的所有燃油泵输出压力低且交输开关关闭。
LOW FUEL	警戒	FUEL CONFIG	蜂鸣声	左或右任一主油箱内燃油量低。

有 意 留 空

液压 第 13 章
目录 第 0 节

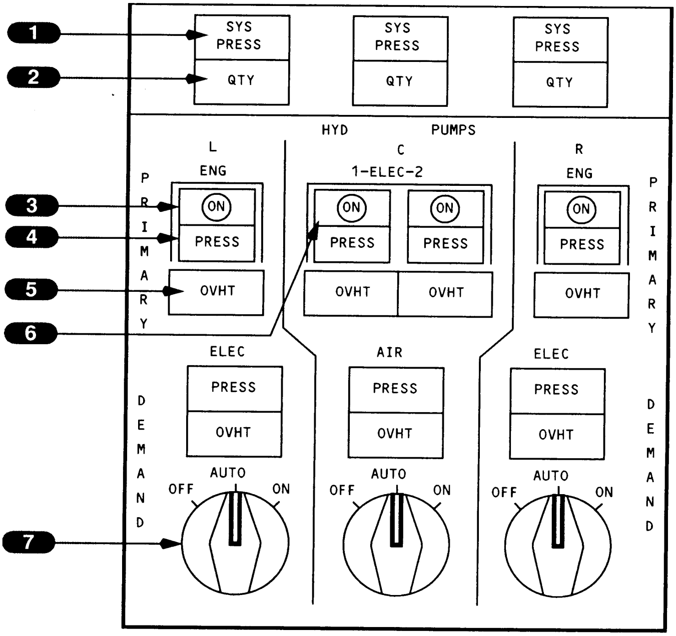
控制和指示器 13.10.1
液压面板 13.10.1
状态显示 13.10.2
各种液压系统控制 13.10.2
备用刹车和转弯复位/解除开关 13.10.2
冲压空气涡轮 13.10.3

系统说明 13.20.1
介绍 13.20.1
液压系统简图 13.20.2
左液压系统 13.20.3
液压油的供给 13.20.3
发动机驱动主泵 13.20.3
电动马达驱动需求泵 13.20.3
系统压力指示 13.20.4
右液压系统 13.20.4
液压油的供给 13.20.4
发动机驱动主泵 13.20.4
电动马达驱动需求泵 13.20.4
系统压力指示 13.20.4
中央液压系统 13.20.4
液压油的供给 13.20.5
电动马达驱动主泵 13.20.5
空气驱动需求泵 13.20.5
系统压力指示 13.20.5
备用刹车和前轮转弯隔离 13.20.5
冲压空气涡轮（RAT）泵 13.20.5

EICAS 信息 13.30.1
液压系统 EICAS 信息 13.30.1

有 留 意 空

液压面板



顶板

1 系统压力（SYS PRESS）灯

亮（琥珀色） - 系统压力低。

2 油箱油量低（QTY）灯

亮（琥珀色） - 油箱油量低

3 左/右发动机（L/R ENG）主泵开关

ON – 发动机转动时，驱动液压泵增压。

OFF（看不见 ON） - 关闭发动机驱动液压泵并释压。

4 泵压力（PRESS）灯

亮（琥珀色） - 泵输出压力低。

5 泵过热（OVHT）灯

亮（琥珀色）– 泵温度高。

6 中央 1/2 电动（C1/2 ELEC）主泵开关

ON – 电动马达 – 驱动泵使中央液压系统增压。

OFF（看不见 ON） – 关掉电动马达驱动液压泵。

7 左/右电动和中央空气（L/R ELEC 和 C AIR）需求泵选择器

ON – 连续工作。

AUTO –

- 当发动机泵压力低时，左/右电动泵工作。
- 当两个中央电动泵压力低时，中央气动需求泵工作。
- 当选择大负荷项目时，中央空气需求泵工作。

OFF – 泵关闭。

状态显示



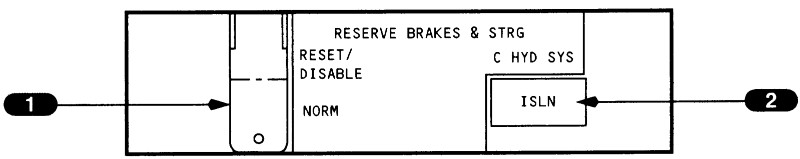
EICAS 状态显示

1 液压油量（HYD QTY）

- 显示系统油箱油量（1.00 为正常工作级别）。
- RF（洋红色） – 当油箱需要加油时显示。

各种液压系统控制

备用刹车和转弯复位/解除开关



附件面板

1 **复位/解除开关**

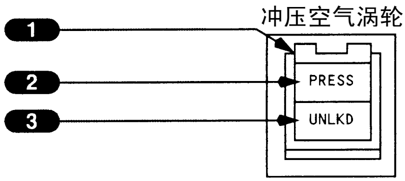
复位/解除（RESET/DISABLE） – 复位或解除中央液压系统的自动隔离功能。

正常（NORM） – 自动隔离功能预位以便进行自动操作。

2 **隔离（ISLN）灯**

亮（白色）- 中央液压系统 1 号电动主液压泵被隔离，以便向储备刹车和转弯系统提供液压。

冲压空气涡轮



顶　板

1 **冲压空气（RAM AIR）涡轮（TURB）开关**

按压 – 展开 RAT。

2 **冲压空气涡轮压力（PRESS）灯**

亮（绿色） –

- RAT 展开
- RAT 产生液压压力。

3 **冲压空气涡轮松锁（UNLKD）灯**

亮（琥珀色） - RAT 没有收好锁住。

有 留 意 空

介绍

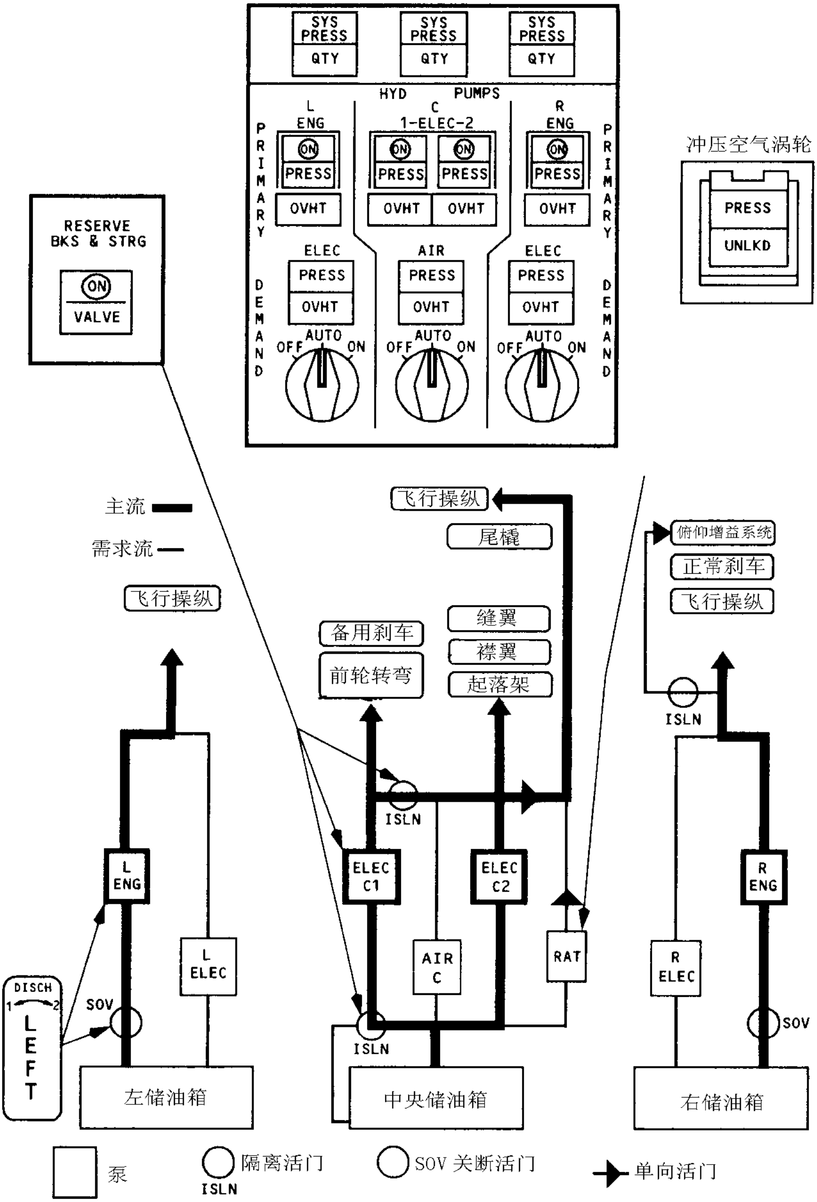
飞机有 3 套独立的液压系统：左、右和中央系统。液压系统向下列系统提供动力：

- 飞行操纵
- 前缘缝翼
- 后缘襟翼
- 起落架
- 轮刹
- 前轮转弯
- 自动驾驶伺服器
- 尾橇

飞行操纵系统各组件的分配使得任何一个液压系统都能保证飞机有足够的操纵性。

由相应的系统储油箱为每个液压泵提供液压油。引气系统为储油箱增压。

液压系统简图


SYS PRESS
QTY
HYD PUMPS
L ENG
C 1-ELEC-2
R ENG
PRIMARY
ON
PRESS
OVHT
ELEC
AIR
DEMAND
AUTO
OFF
ON
RESERVE BKS & STRG
VALVE
冲压空气涡轮
PRESS
UNLKD
主流
需求流
飞行操纵
尾橇
俯仰增益系统
正常刹车
备用刹车
前轮转弯
缝翼
襟翼
起落架
ISLN
L ENG
R ENG
ELEC C1
ELEC C2
AIR C
RAT
L ELEC
R ELEC
DISCH
LEFT
SOV
左储油箱
中央储油箱
右储油箱
泵
隔离活门
SOV 关断活门
单向活门

左液压系统

由左液压系统提供动力的部件：

- 飞行操纵

该系统由一个储油箱，发动机驱动主泵和一个电动马达驱动需求泵组成。

液压油的供给

储油箱将液压油提供给每个液压泵。引气系统为储油箱增压。一个油量测量系统为EICAS 状态显示系统提供信息。当储油箱需要加液压油才能放行时，EICAS 状态页面会显示 RF。

当储油箱油量低时，“油量”（QTY）灯亮并且 EICAS 显示“左液压油量”（L HYD QTY）咨询信息。

到发动机驱动泵的液压油流经由发动机灭火手柄控制的关断活门。拉出灭火手柄可切断到发动机的液压油，并使油泵释压。

发动机驱动主泵

液压系统主泵是一个发动机驱动泵。

当泵输出压力低时，主泵“压力“（PRESS）灯亮并且 EICAS 显示“左主液压泵”（L HYD PRIM PUMP）咨询信息。当油泵温度高时，泵“过热”（OVHT）灯亮，并且 EICAS 显示“左主液压泵过热”（L PRIM HYD OVHT）咨询信息。

电动马达驱动需求泵

一个电动马达驱动的需求泵按需或在系统高需求阶段连续地提供辅助的液压动力。需求泵同时为发动机驱动主泵提供备用液压动力源。

当泵输出压力低时，泵“压力”（PRESS）灯亮并且 EICAS 显示“左液压需求泵”（L HYD DEM PUMP）咨询信息。当油泵温度高时，泵“过热”（OVHT）灯亮，并且 EICAS 显示“左液压需求泵过热”（L DEM HYD OVHT）咨询信息。

在地面起动任何一台发动机，且只有一部发电机工作时，为减轻电荷，左电动需求泵被抑制。在地面起动发动机时，左需求泵压力（PRESS）和系统压力（SYS PRESS）灯会亮。

系统压力指示

当液压系统压力低时，“系统压力”（SYS PRESS）灯亮并且 EICAS 显示“左液压系统压力低”（L HYD SYS PRESS）警戒信息。

右液压系统

右液压系统和左液压系统相似。右液压系统为下列部件提供动力：

- 飞行操纵
- 正常刹车
- 俯仰增益系统

该系统由一个储油箱，发动机驱动主泵和一个电动马达驱动的需求泵组成。

液压油的供给

右液压油箱和左系统相似。油箱油量低时，相应的 EICAS 信息为“右液压油量”（R HYD QTY）。

发动机驱动主泵

右发动机驱动主泵和左系统是完全相同的。泵输出压力低或泵温度高时，相应的 EICAS 信息为“右主液压泵”（R HYD PRIM PUMP）和“右主液压泵过热”（R PRIM HYD OVHT）。

电动马达驱动需求泵

右电动马达驱动需求泵和左系统是完全相同的。泵输出压力低或泵温度高时，相应的 EICAS 信息为“右液压需求泵”（R HYD DEM PUMP）和“右液压需求泵过热”（R DEM HYD OVHT）。

系统压力指示

右系统压力指示和左系统相似。相应的系统低压信息为“右液压系统压力”（R HYD SYS PRESS）。

中央液压系统

中央液压系统为下列部件提供动力：

- 飞行操纵
- 前轮转弯
- 襟翼和缝翼
- 备用刹车
- 起落架
- 尾橇

该系统由一个储油箱，两个电动马达驱动泵，一个空气驱动需求泵和一个冲压空气涡轮（RAT）泵组成。

液压油的供给

中央液压油箱和左系统相似。油箱油量低时，相应的 EICAS 信息为"中央液压油量"（C HYD QTY）。

如果中央系统液压泄漏时，油箱可保留供刹车和转弯所用的备份液压油。

电动马达驱动主泵

两个中央电动马达驱动主泵和左、右系统电动马达驱动泵完全相同。中央 2 号泵可自动卸载以减少电荷。当泵输出压力低或泵温度高时，相应的 EICAS 信息为 C HYD PRIM 1，C HYD PRIM 2，C HYD 1 OVHT 和 C HYD 2 OVHT。

空气驱动需求泵

一个空气驱动的需求泵按需或在系统高需求阶段连续地提供辅助的液压动力。同时需求泵为电动马达驱动主泵提供备用液压动力源。

当泵输出压力低时，泵"压力"（PRESS）灯亮并且 EICAS 显示"中央液压需求泵"（C HYD DEM PUMP）咨询信息。当泵温度高时，泵"过热"（OVHT）灯亮，并且 EICAS 显示"中央液压需求泵过热"（C DEM HYD OVHT）咨询信息。

系统压力指示

中央系统压力指示和左系统相似。相应的系统低压信息为 C HYD SYS PRESS。

备用刹车和转弯隔离

如果感受到中央液压系统油量低，中央系统 1 号电动液压主泵将被自动隔离，以便为备用刹车和转弯系统提供液压压力。

冲压空气涡轮（RAT）泵

冲压空气涡轮（RAT）展开后，可以向中央液压系统的飞行操纵部分提供液压动力。当速度超过 130 海里/小时时，RAT 可提供足够的液压动力。当空中双发失效时 RAT 将自动展开。在地面 RAT 被抑制，不能自动展开。

按压 RAM AIR TURB 开关可人工放出 RAT。若 RAT 没有收好并锁住时，“松锁”（UNLKD）灯亮，EICAS 显示“RAT 松锁”（RAT UNLOCKED）咨询信息。只要 RAT 产生压力，冲压空气涡轮压力（PRESS）灯就会亮。如果 RAT 是中央液压系统唯一的动力源，“系统压力”（SYS PRESS）灯保持亮。一旦 RAT 在空中放出，不能收回。

液压 EICAS 信息

可能显示如下 EICAS 信息。

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
C DEM HYD OVHT L DEM HYD OVHT R DEM HYD OVHT C HYD 1 OVHT C HYD 2 OVHT L PRIM HYD OVHT R PRIM HYD OVHT	咨询	OVHT		泵温度高
C HYD DEM PUMP L HYD DEM PUMP R HYD DEM PUMP L HYD PRIM PUMP R HYD PRIM PUMP C HYD PRIM 1 C HYD PRIM 2	咨询	PRESS		泵输出压力低
C HYD QTY L HYD QTY R HYD QTY	咨询	QTY		液压油量低
C HYD SYS PRESS L HYD SYS PRESS R HYD SYS PRESS	警戒	SYS PRESS	蜂鸣声	液压系统压力低
RAT UNLOCKED	咨询	UNLKD		冲压空气涡轮没有收上并锁好

有 意 留 空

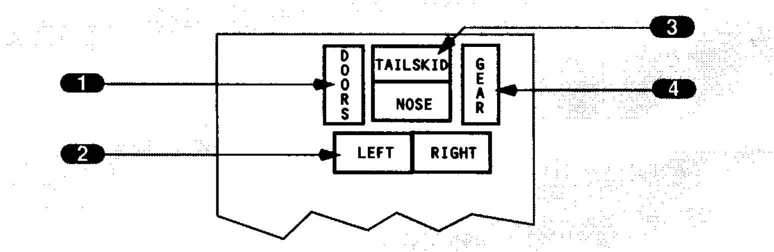
起落架 第 14 章
目录 第 0 节

控制和指示器 14.10.1
起落架面板 14.10.1
起落架放下/收上 14.10.2
前轮转弯手轮 14.10.3
刹车系统 14.10.3
方向舵/刹车脚蹬 14.10.3
自动刹车选择器 14.10.4
停留刹车手柄 14.10.4
刹车储压器压力表 14.10.5
刹车源灯 14.10.5
备用刹车和转弯开关 14.10.5
防滞灯 14.10.6

系统说明 14.20.1
介绍 14.20.1
空/地传感系统 14.20.1
起落架操作 14.20.1
收起落架 14.20.2
放起落架 14.20.2
备用放起落架 14.20.2
前轮转弯 14.20.3
刹车系统 14.20.3
正常刹车液压系统 14.20.3
备用刹车液压系统 14.20.3
备用刹车和转弯 14.20.3
刹车储压器 14.20.4
防滞保护 14.20.4
自动刹车系统 14.20.4
停留刹车 14.20.5
尾橇 14.20.6

EICAS 信息 14.30.1
起落架 EICAS 信息 14.30.1

起落架面板



中央前面板

1 舱门（DOORS）灯

亮（琥珀色） - 一个门没有关好。

2 起落架放下灯（前、左和右）

亮（绿色） - 相应的起落架放下并锁好。

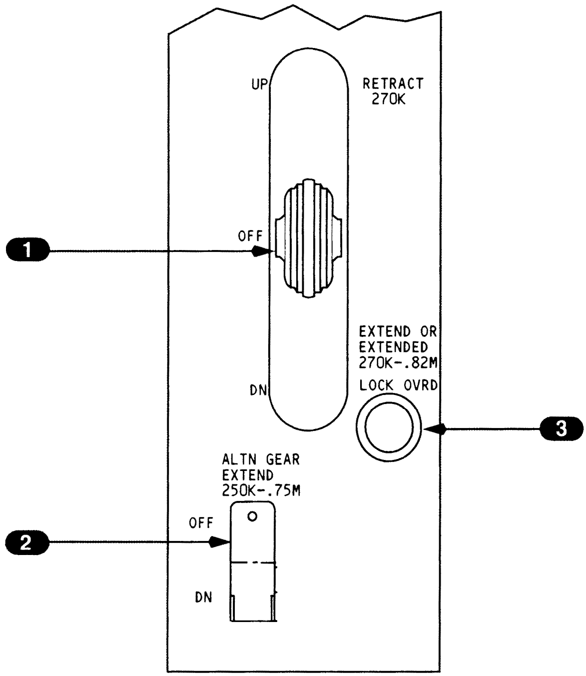
3 尾橇（TAILSKID）灯

亮（琥珀色） - 尾橇位置和起落架手柄位置不一致。

4 起落架（GEAR）不一致灯

亮（琥珀色） - 起落架位置和手柄位置不一致。

起落架放下/收上



中央前面板

1 起落架手柄

UP – 收起落架

OFF – 撤除起落架系统的液压压力。

DN – 放起落架

2 备用放起落架（ALTN GEAR EXTEND）开关

OFF – 起落架手柄正常工作。

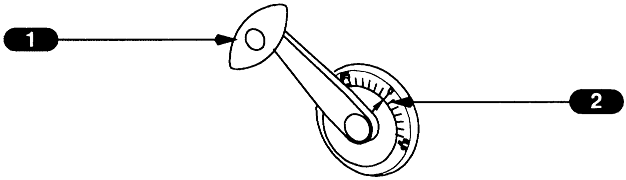
DN – 用备用放起落架系统放起落架。

3 起落架手柄锁超控（LOCK OVRD）开关

按压 – 松开起落架手柄锁。

前轮转弯手轮

在左、右两个侧壁上各安装了一个前轮转弯手轮。



侧壁

1 前轮转弯手轮

转动 –

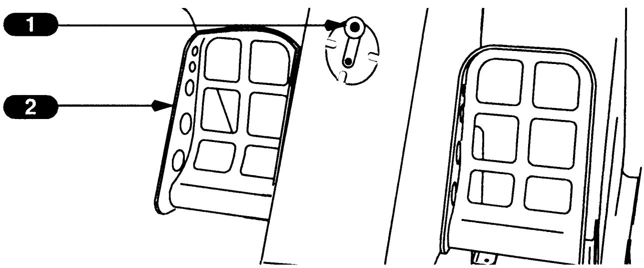
- 向任一方向转动前轮最多 65 度
- 超控方向舵脚蹬转弯。

2 手轮位置指示器

显示手轮相对于直行、中立时的偏离情况。

刹车系统

方向舵/刹车脚蹬



1 方向舵脚蹬调节摇把

拉出并转动 – 向前或向后调节方向舵脚蹬。

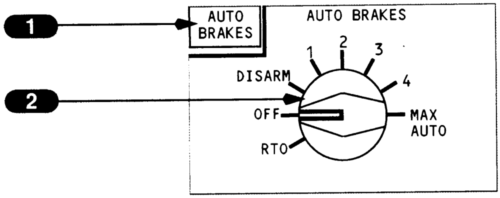
2 方向舵/刹车脚蹬

踩踏整个脚蹬 – 向任一方向转动前轮最多 7 度。

踩踏脚蹬顶部 – 起动轮刹。

有关方向舵操作情况，请参阅第 9 章《飞行操纵》。

自动刹车选择器



中央前面板

1 自动刹车（AUTO BRAKES）灯

亮（琥珀色）—自动刹车解除预位或不工作。

2 自动刹车（AUTO BRAKES）选择器

OFF – 关断自动刹车系统。

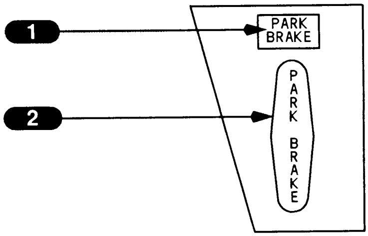
DISARM –

- 脱开自动刹车系统
- 释放刹车压力

1,2,3,4,MAX AUTO – 选择所需的减速率

RTO – 85 海里/小时以上当推力手柄收到慢车位时，自动提供最大刹车压力。

停留刹车手柄



操纵台

1 停留刹车（PARK BRAKE）灯

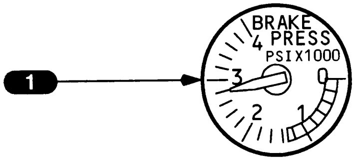
亮（琥珀色） - 设置了停留刹车。

2 停留刹车（PARK BRAKE）手柄

拉出 – 同时踩下两个刹车脚蹬时，设置停留刹车。

释放 – 同时松开两个刹车脚蹬。

刹车储压器压力表

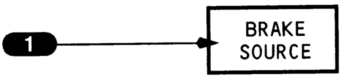


中央前面板

1 刹车储压器压力（BRAKE PRESS）表

指示刹车储压器压力（PSI×1000）

刹车源灯

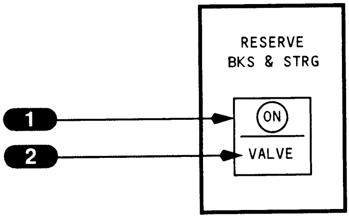


中央前面板

1 刹车源（BRAKE SOURCE）灯

亮（琥珀色）– 正常和备用刹车系统压力低。

备用刹车和转弯开关



中央前面板

1 储备（RESERVE）刹车和转弯（BKS &STRG）开关

ON – 向备用刹车系统和前轮转弯系统提供压力。

OFF - （看不见 ON） - 指令储备刹车和转弯系统关闭。

2 备用刹车和转弯活门（VALVE）灯

亮（琥珀色） -

- 开关关（OFF）- 活门位置与自动隔离性能所指令的位置不一致。
- 开关开（ON）- 活门位置与人工选择的开关位置不一致。

防滞灯



顶板

1 防滞灯（ANTISKID）

亮（琥珀色） - 在防滞系统中探测到故障。

介绍

飞机有两个主起落架和一个前起落架。前起落架是一个常规可转弯的两轮装置。每一个主起落架有四个轮子，前后各两个成对排列。

中央液压系统提供起落架收上，放下和转弯的液压动力。同时还有一个备用放起落架系统。

正常刹车液压系统由右液压系统提供动力。备用刹车液压系统由中央液压系统提供动力。两个刹车系统均有防滞保护，但自动刹车只能由正常刹车系统提供。

空/地感应系统

飞机的各种设备在空中和地面操作时由空/地传感系统和前起落架空/地传感系统控制。

空/地传感系统接收来自各主起落架上倾斜传感器的空/地逻辑信号。这些信号被用于使飞机各系统处于合适的空中或地面状态。

前起落架空/地传感系统接收来自前起落架上支柱压缩传感器的空/地逻辑信号。这些信号用来控制失速警告和部分警戒和警告系统。

显示 EICAS 咨询信息"空/地系统"（AIR/GND SYS）或"前起落架空/地系统"（NOSE A/G SYS）时表明部分传感系统失效。受影响的设备和系统将不能正常工作，因此不允许起飞。

起落架操作

正常情况下起落架由起落架手柄控制。在地面，起落架手柄被主起落架倾斜传感器控制的自动手柄锁保持在 DN 位。按压并保持起落架手柄"锁超控"（LOCK OVRD）开关可人工超控手柄锁。在空中手柄锁会由主起落架倾斜传感器的空/地感应系统自动松锁。

收起落架

当起落架手柄在 UP 位时，起落架开始收上。起落架舱门打开，主轮倾斜至收上位置。在起落架收上过程中，自动轮刹工作。

当起落架收进轮舱时，“起落架”（GEAR）和“舱门”（DOORS）灯亮。起落架收上后，前起落架被上锁保持在收上位置而主起落架被舱门结构保持在收上位置。GEAR 和 DOORS 灯灭。将起落架手柄置于 OFF 位，可使起落架系统释压。如果任何一个起落架在正常过渡时间内没有收上并锁好，GEAR 灯保持亮并且显示 EICAS 警戒信息“起落架不一致”（GEAR DISAGREE）。如果受影响的起落架在放下位就没有松锁，起落架放下灯保持亮。如果在正常过渡时间内任何一个液压作动的舱门没有关好，DOORS 灯保持亮，并且显示 EICAS 咨询信息，GEAR DOORS（起落架舱门）。

放起落架

当起落架手柄移到 DN 位，起落架舱门打开，起落架松锁，并且 GEAR 和 DOORS 灯亮。

起落架由液压动力放下并锁住。放下锁靠液压动力锁在锁住位，所有由液压作动的起落架舱门关上，主起落架支柱靠液压展开到飞行位。当所有起落架放下并锁住，起落架放下灯亮，GEAR 和 DOORS 灯灭。

如果任何一个起落架在正常过渡时间内没有放下锁好，琥珀色 GEAR 灯亮并显示 EICAS 警戒信息“起落架不一致”（GEAR DISAGREE），“左或右侧撑杆”（L OR R SIDE BRACE）“左或右阻力撑杆”（L OR R DRAG BRACE）。绿色起落架放下灯灭指示受影响的起落架。如果正常过渡时间内，任何液压作动的舱门没有关好，DOORS 灯亮并且 EICAS 显示咨询信息“起落架舱门”（GEAR DOORS）。

备用放起落架

备用放起落架系统用一个电动马达使各起落架的锁定机械装置跳开。把备用放起落架（ALTN GEAR EXTEND）开关选择在 DN 位就将释放所有舱门和起落架收上锁。起落架靠重力自由下落放下并锁住。

当所有起落架放下并锁好，起落架放下灯亮并且 GEAR 灯灭。在备用放起落架时，DOORS 灯保持亮并且 EICAS 显示咨询信息 GEAR DOORS，这是因为所有由液压动力操纵的起落架舱门保持在开位。

前轮转弯

前轮转弯系统由中央液压系统提供动力。一旦中央液压系统泄漏，储备刹车和转弯系统可提供前轮转弯动力。

转弯控制主要由前轮转弯手轮来完成。方向舵脚蹬可以进行有限的转弯操纵。手轮可以使前轮向任一方向转动 65 度。手轮装置上的指针可以显示手轮相对中立位的位置。方向舵脚蹬可使前轮向任一方向转动 7 度。手轮操纵将超控方向舵脚蹬操纵。

刹车系统

每个主轮均有一个多碟式刹车。前轮没有刹车。

刹车系统包括：

- 正常刹车液压系统
- 备用刹车液压系统
- 刹车储压器
- 防滞保护
- 自动刹车系统
- 停留刹车

正常刹车液压系统

正常刹车液压系统由右液压系统提供动力。刹车脚蹬提供左和右刹车的独立操纵。

备用刹车液压系统

备用刹车液压系统的选择是自动完成的。如果右液压系统低压，中央液压系统自动向备用刹车系统供压。踩下刹车踏板，将通过备用防滞活门向刹车提供液压压力。如果正常和备用刹车系统均处于低压状态，“刹车源”（BRAKE SOURCE）灯亮并且 EICAS 显示咨询信息“刹车源”（BRAKE SOURCE）。

储备刹车和转弯

按压储备刹车和转弯（RESERVE BKS & STRG）开关，将向中央 1 号电动主液压泵提供液压油。泵压力专门供给备用刹车系统和前轮转弯系统。当压力可用时，BRAKE SOURCE 灯灭，EICAS 信息消失。

若储备刹车活门位置与指令位置不符，那么“活门”（VALVE）灯亮，且显示 EICAS 咨询信息“储备刹车活门”（RSV BRAKE VAL）。

刹车储压器

若失去正常和备用刹车液压动力，刹车储压器可提供一些刹车或停留刹车的运用。

防滞保护

在正常和备用刹车液压系统中提供防滞保护。

正常刹车液压系统给每一个主起落架轮提供单独的防滞保护。当轮速感应器探测到打滑时，相应的防滞活门降低刹车压力直到停止打滑。

备用刹车液压系统给水平组对的轮子提供防滞保护。

提供接地、滑水和锁轮保护。

“防滞”（ANTISKID）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“防滞”（ANTISKID）指示在防滞系统中探测到故障。

“防滞”（ANTISKID）灯亮，并显示 EICAS 咨询信息“防滞关闭”（ANTLSKID OFF）指示防滞系统不工作。

自动刹车系统

自动刹车系统在着陆时以预选的减速率提供自动刹车。

只有当正常刹车系统工作时，该系统才工作。在自动刹车操作过程中，提供防滞系统保护。

若自动刹车系统解除预位或不工作，那么“自动刹车”（AUTO BRAKES）灯亮并显示 EICAS 咨询信息“自动刹车”（AUTOBRAKES）。

中断起飞

起飞前选择 RTO 预位自动刹车系统。只有在地面才可选择 RTO 方式。若出现以下情况，RTO 自动刹车调定值指令最大刹车压力：

- 飞机在地面
- 地速高于 85 海里/小时，并且
- 两个推力手柄收回到慢车

在这种方式中，可获得最大刹车。若在 85 海里/小时以下起动 RTO，那么 RTO 自动刹车功能不工作。

着陆

着陆可选择五个级别的减速。然而在干跑道上，着陆方式中的最大自动刹车减速率小于满舵刹车产生的减速率。

着陆后，在以下情况开始运用自动刹车：

- 两个推力手柄都收回到慢车位，且
- 轮子加快旋转

主起落架接地后，自动刹车轻微工作。在主起落架不再倾斜之前，减速受限制，之后减速增加到所选级别。可通过旋转选择钮改变减速级别（不用解除系统预位）。为了保持所选的飞机减速率，和其他控制器一样，例如反推装置和扰流板，降低自动刹车的压力以有助于减速综合效果。系统提供全停制动，或直到解除预位。

自动刹车 – 解除预位

若出现以下任何情况，系统立刻解除预位，“自动刹车”（AUTO BRAKES）灯亮，并且显示 EICAS 咨询信息“自动刹车”（AUTOBRAKES）：

- 运用踏板刹车
- 着陆后，前推任一推力手柄
- 在地面减速板展开后，减速板手柄从完全伸起位移开
- 在自动刹车选择器上选择 DISARM 或 OFF 位
- 自动刹车故障
- 正常防滞系统故障

着陆后，自动刹车系统解除预位时：

- 自动刹车选择器自动移至 DISARM 位
- 撤除自动刹车系统动力
- AUTO BRAKES 灯亮

在起飞中当自动刹车系统解除预位时，自动刹车选择器保持在 RTO 位。起飞后，自动刹车选择器自动移至 OFF 位。

停留刹车

在正常或备用刹车液压系统充压的情况下可以设定停留刹车。若正常和备用刹车系统未充压，可通过刹车储压器保持停留刹车压力。刹车储压器由右液压系统增压。储压器压力显示在刹车压力（BRAKE PRESS）指示器上。

将两个刹车踏板踩到底，拉起停留刹车手柄，然后松开踏板，即可设置停留刹车。这会使踏板机械固定在踩下位，并指令停留刹车活门关闭。

踩下踏板直到停留刹车手柄松开即可解除停留刹车。

设置停留刹车时，“停留刹车”（PARK BRAKE）灯亮，EICAS 显示“停留刹车”（PARKING BRAKE）咨询信息。

尾橇

飞机配备了尾橇系统。尾橇在起飞和着陆时伸出，飞行中收起。它有助于保护飞机增压部分不与跑道接触。尾橇使用主起落架作动系统。

当尾橇位置与起落架手柄位置不一致时，TAILSKID 灯亮，并显示 EICAS 咨询信息 TAILSKID。

起落架 EICAS 信息

可能显示以下 EICAS 信息。

注：关于形态警告信息，请参阅第 15 章，《警告系统》。

剎车

信 息	等 级	灯	音 响	状 况
ANTISKID	咨询	ANTISKID		防滞系统中探测到故障
ANTISKID OFF	咨询	ANTISKID		防滞系统不工作。
AUTOBRAKES	咨询	AUTO BRAKES		自动刹车解除预位或不工作
BRAKE SOURCE	咨询	BRAKE SOURCE		正常和备用刹车系统压力低
PARKING BRAKE	咨询	PARK BRAKE		设置了停留刹车
RSV BRAKE VAL	咨询	VALVE		活门位置与指令的位置不一致。

起落架

信 息	等 级	灯	音 响	状 况
AIR/GND SYS	咨询			空/地感应系统已失效。
GEAR DISAGREE	警戒	GEAR	蜂鸣声	起落架位置与起落架手柄位置不一致
GEAR DOORS	咨询	DOORS		一个或一个以上起落架门未关
L DRAG BRACE R DRAG BRACE	警戒	GEAR	蜂鸣声	主起落架阻力撑杆未放下并锁定
L SIDE BRACE R SIDE BRACE	警戒	GEAR	蜂鸣声	主起落架侧支架未放下并锁定

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
NOSE A/G SYS	咨询			前起落架空/地感应系统失效

尾撬

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
TAILSKID	咨询	TAILSKID		尾橇位置与起落架手柄位置不一致

警告系统 第 15 章
目录 第 0 节

控制和指示器 15.10.1
发动机指示和机组报警系统（EICAS） 15.10.1
主 EICAS 显示 15.10.1
次级 EICAS 显示 15.10.2
EICAS 信息显示 15.10.3
EICAS 状态显示 15.10.4
EICAS 控制面板 15.10.5
警戒取消/重现开关 15.10.5
警告系统开关和灯 15.10.7
主警告/警戒复位开关和灯 15.10.7
杂项灯 15.10.7
近地警告系统（GPWS） 15.10.9
GPSW 控制器 15.10.9
GPWS 即时报警信号 15.10.10
增强型近地警告系统（EGPWS） 15.10.11
GPSW 前视显示和警告 15.10.11
风切变警告系统 15.10.17
风切变即时报警信号 15.10.17
交通报警与防撞系统（TCAS） 15.10.18
TCAS 控制器 15.10.18
TCAS 显示器 15.10.19
TCAS 垂直引导 15.10.22
杂项开关 15.10.23
形态（CONFIG）测试开关 15.10.23
失速警告测试开关 15.10.23
EICAS 测试开关 15.10.24

系统说明 15.20.1
介绍 15.20.1

发动机指示和机组报警系统（EICAS） 15.20.1
系统报警信息 15.20.1
系统报警级别定义 15.20.2
状态信息 15.20.2
报警信息显示 15.20.2
主警告/警戒复位开关和灯 15.20.3
驾驶舱面板信号牌灯 15.20.3
音响报警 15.20.4
报警抑制 15.20.4
信息合并 15.20.4
发动机起动信息抑制 15.20.5
起飞抑制 15.20.5
发动机关车抑制 15.20.6
报警信息抑制 15.20.7
高度报警抑制 15.20.7
主警戒灯和蜂鸣器抑制 15.20.7
EICAS 事件记录 15.20.7
EICAS 故障指示 15.20.7
警告系统 15.20.8
形态报警 15.20.8
空速报警 15.20.10
高度报警 15.20.10
近地警告系统（GPWS） 15.20.12
介绍 15.20.12
GPWS 报警优先顺序 15.20.13
GPWS 即时报警方式 15.20.14
GPWS 语音喊话 15.20.16
GPWS 前视报警和显示 15.20.17
风切变警告系统 15.20.22
风切变即时报警 15.20.22
交通报警与防撞系统（TCAS） 15.20.23
正常操作 15.20.23
措施通告（RA）和显示 15.20.23

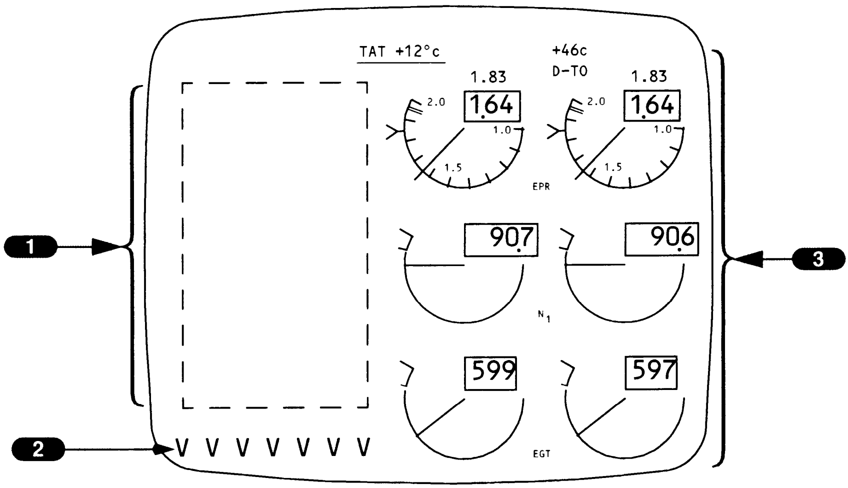
活动通告（TA）和显示 15.20.24
自动 TA 和 RA 显示 15.20.25
临近交通和其他交通显示 15.20.25
TCAS 语音报告 15.20.26
抑制 15.20.28
非正常操作 15.20.28

EICAS 信息 15.30.1
警告系统 EICAS 信息 15.30.1
GPWS 15.30.1
TCAS 15.30.1
形态 15.30.2
杂项 15.30.2

有 意 留 空

发动机指示和机组报警系统（EICAS）

主 EICAS 显示



主 EICAS 显示

1 EICAS 信息区域

系统和通讯报警有十一行信息。

此外还有其他页面可用。

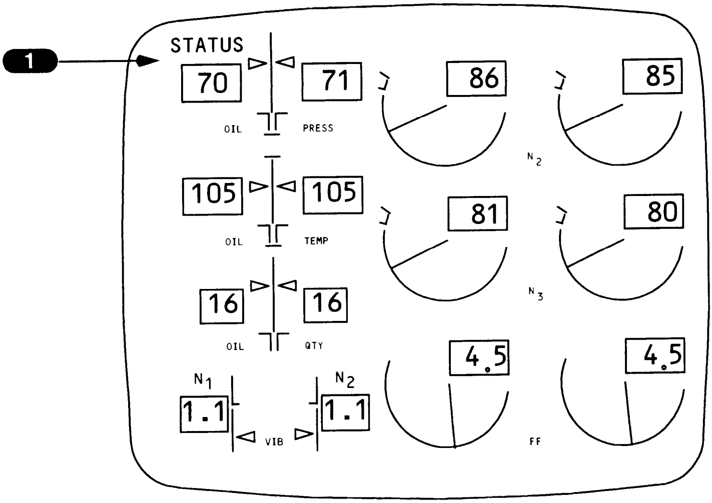
2 发动机次级数据提示符

显示（蓝绿色） - 次级发动机数据应该显示在下部阴极射线管（CRT）。

3 主发动机指示

随时显示在 EICAS 显示中。

次级 EICAS 显示



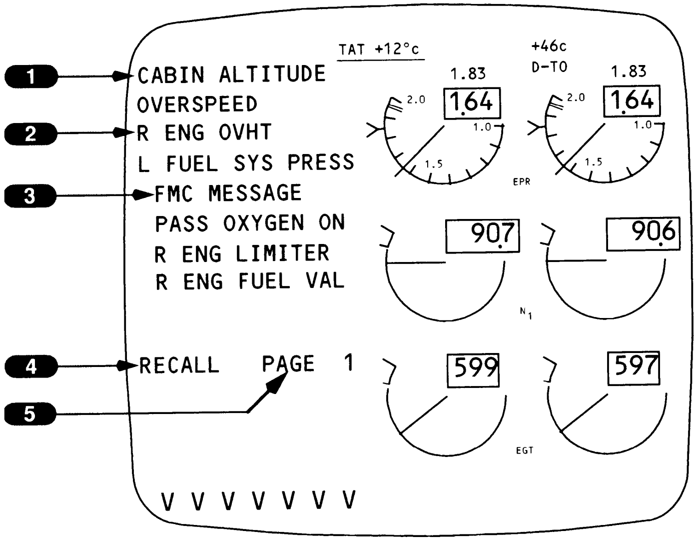
次级 EICAS 显示

1 状态提示符

当一个新的状态信息存在时出现。

当显示状态页面时消失。

EICAS 信息显示



主 EICAS 显示

1 警告信息

显示（红色）—最高优先级别的报警信息。

2 警戒信息

显示（琥珀色） —仅次于警告信息的下一优先级别报警信息。

3 咨询信息

显示（琥珀色） —

- 最低级的报警信息。
- 缩入一格。

4 重现指示

当按压重现开关时显示。

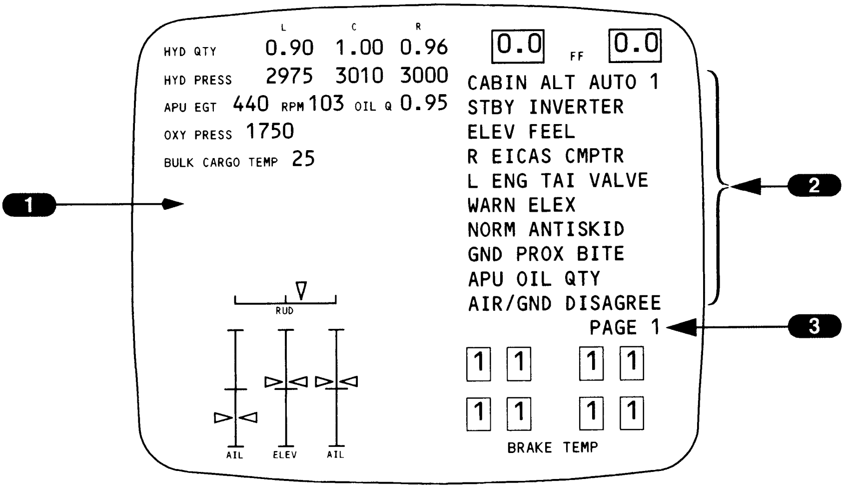
开关放开后显示保持 1 秒。

5 页码

显示（白色） -

- 存在一页以上的报警或通讯信息。
- 指示所选的页码。

EICAS 状态显示



次级 EICAS 显示

1 系统指示

显示系统指示。

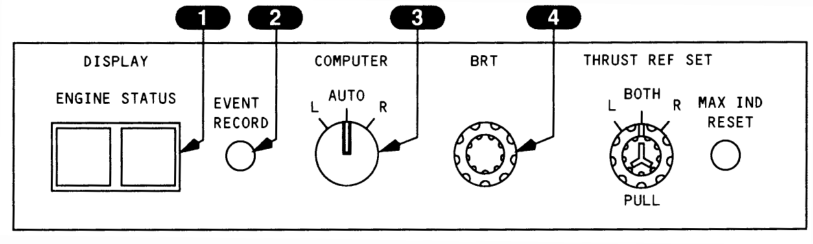
2 状态信息

状态信息表示需要将《最低设备清单》（MEL）作为放行参考的情况。

3 页码

若存在其他状态信息页面，则显示页码。

EICAS 控制面板



前中央操纵台

1 状态（STATUS）显示开关

按压 – 在下部 EICAS CRT 上显示状态。

随后按压 –

- 存在其他页面时显示下一个状态信息页面
- 显示最后一个状态信息页面后，状态显示空白。

2 事件记录（EVENT RECORD）开关

按压 – 贮存记录最后的 EICAS 事件。

3 计算机（COMPUTER）选择开关

L – 由左 EICAS 计算机控制显示。

AUTO – 如左计算机失效，EICAS 的显示控制自动转换到右侧 EICAS 计算机。

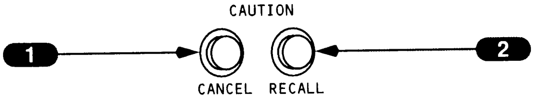
R –由右 EICAS 计算机控制显示。

4 亮度（BRT）控制

旋转 –

- 外圈控制 – 调节下部显示的亮度
- 内圈控制 – 调节上部显示的亮度。

警戒取消/重现开关



中央前面板

1 取消（CANCEL）开关

按压 –

- 当存在其他页面时，显示下一个 EICAS 信息页面
- 显示了最后一个页面后取消警戒和咨询信息

注：保留警告信息。

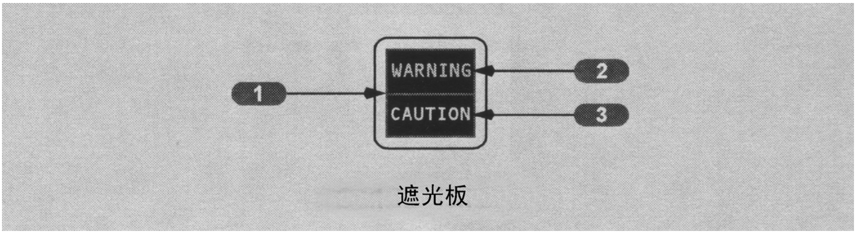
2 重现（RECALL）开关

按压 –

- 如相关状况仍存在，显示先前取消的 EICAS 信息。
- 当存在多个页面时，显示第一个信息页面。

警告系统开关和灯

主警告/警戒复位开关和灯



1 主警告/警戒（WARNING/CAUTION）复位开关

按压 -

- 熄灭主警告灯
- 熄灭主警戒灯
- 消除多数相关的音响报警（关于例外情况，请参阅第 20 节，《主警告/警戒复位开关和灯》

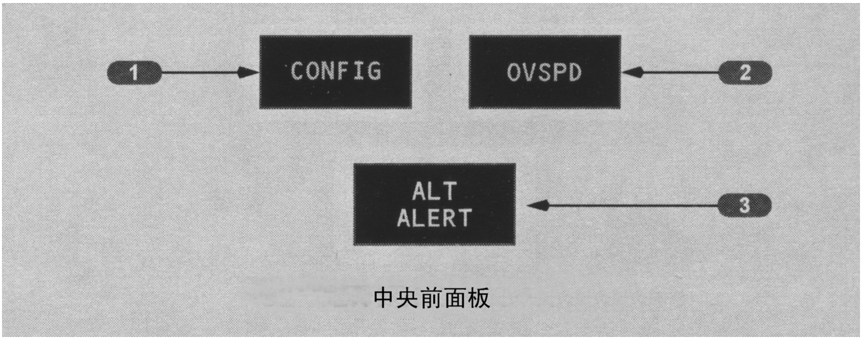
2 主警告（WARNING）灯

亮（红色） - 存在时间紧迫的警告或警告条件。

3 主警戒灯

亮（琥珀色） - 存在警戒状况。

各种灯



1 形态（CONFIG）灯

亮（红色） - 存在形态警告

2 超速（OVSPD）灯

亮（红色） - 飞机超过 Mmo 或 Vmo

3 高度报警（ALT ALERT）灯

亮（琥珀色） -

• 与所选择的高度偏差在 300 英尺到 900 英尺之间



左和右主高度表

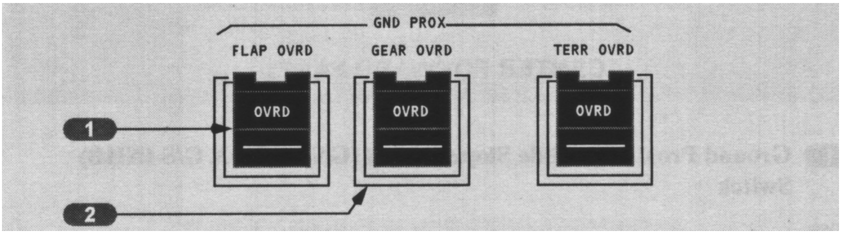
1 高度表高度（ALT）灯

亮（白色）—

• 用高度选择钮选择了 300 英尺到 900 英尺之间的高度

近地警告系统（GPWS）

GPWS 控制



中央前面板

1 近地襟翼超控（GND PROX FLAP OVRD）开关

按压（看得见 OVRD）—

- 抑制近地 TOO LOW FLAPS 警戒
- 抑制近地 TOO LOW TERRAIN 警戒。

（服务通告中增加 B2568、B2569 和 B5001 飞机，EICAS 信息软件升级。）

注：当空速大于 250 海里/小时时，选择“襟翼超控”（FLAP OVRD）超过 60 秒钟，就显示 EICAS 咨询信息“近地系统”（GND PROX SYS）

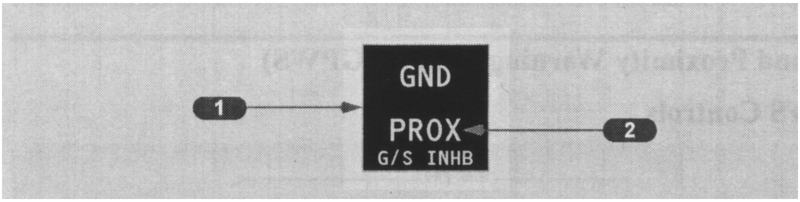
2 近地形态起落架超控（GND PROX/CONFIG GEAR OVRD）开关

按压（可看见 OVRD）—

- 抑制近地 TOO LOW GEAR 警戒
- 抑制近地 TOO LOW TERRAIN 警戒
- 抑制着陆形态警笛

(服务通告增加 B2568、B2569 和 B5001 飞机，EICAS 信息软件升级。)

注：当空速大于 290 海里/小时时，选择“起落架超控”（GEAR OVRD）超过 60 秒钟，就显示 EICAS 咨询信息“近地系统”（GND PROX SYS）。



中央前面板

1 近地下滑道抑制（GND PROX G/S INHB）开关

按压—

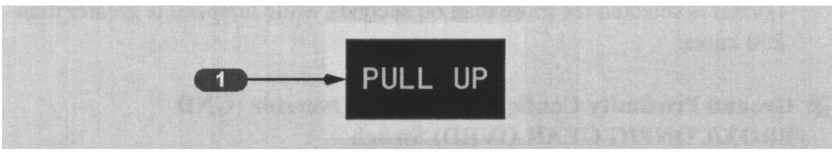
- 下滑道抑制（G/S INHB）灯亮（琥珀色）
- 低于无线电高度 1000 英尺时，抑制近地“下滑道”(GLIDE SLOPE)警戒。

2 近地（GND PROX）灯

亮（琥珀色）—

- 存在近地警戒
- 存在增强型近地警告（GPWS）前视警戒

GPWS 即时报警信号



中央仪表面板

1 拉起（PULL UP）灯

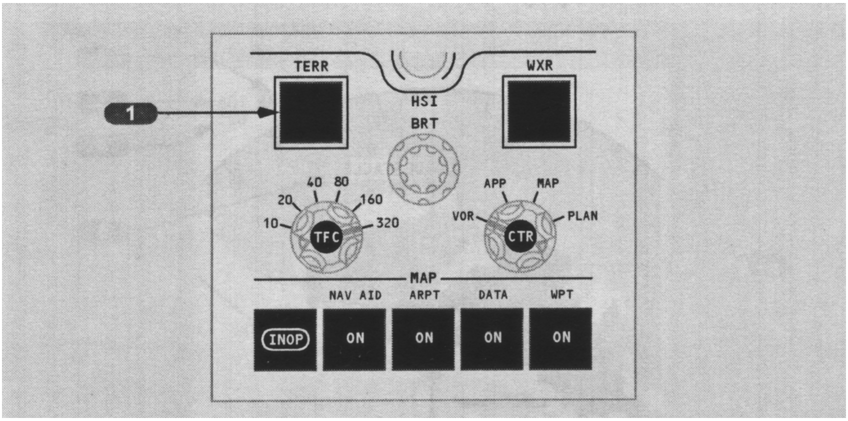
PULL UP（红色）—

- 飞机下降率过大
- 飞机下降率过大而起落架/或襟翼不在着陆形态
- 存在增强型近地警告（GPWS）前视警告

增强型近地警告 GPWS

GPWS 前视显示和报警

前视显示开关



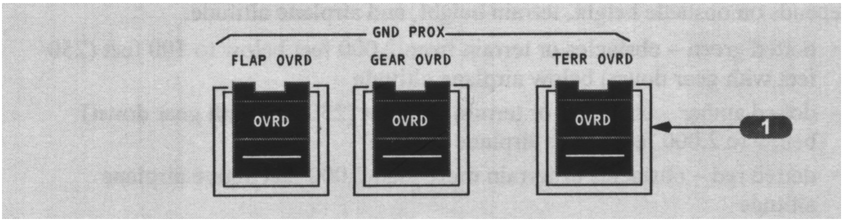
EFIS 控制面板

1 地形（TERR）显示选择开关

按压—

- 显示在 VOR、APP、MAP 和 CTR MAP 方式下 GPWS 的前视数据
- 在 CTR VOR、CTR APP 和 PLAN 方式下预位 GPWS 的前视数据
- 不论 HSI 方式选择器在何位置，解除选择气象雷达
- 再次按压以解除选择 GPWS 显示

前视抑制开关



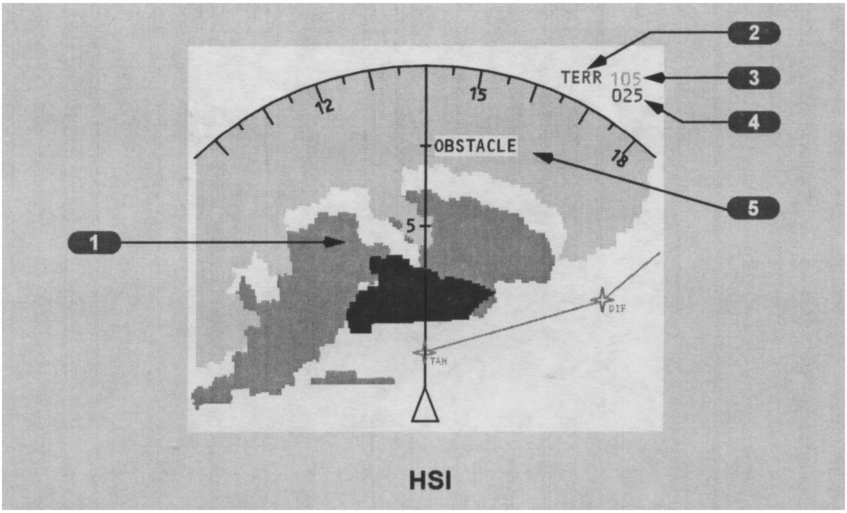
中央前面板

1 地形系统超控开关

按压—（可看见 OVRD）

- 抑制 GPWS 前视报警和显示
- 再次按压解除选择抑制

障碍物和地形显示



1 障碍物和地形显示

当飞机高于地形超过 2000 英尺时，显示的颜色和密度取决于障碍物的高度、地形高度和飞机高度：

- 实心绿色—显示的最高障碍物或地形
- 高密度绿色—显示的中等高度障碍物或地形
- 低密度绿色—显示的最低障碍物或地形

当飞机高于地形不到 2000 英尺时，显示的颜色和密度取决于障碍物的高度、地形高度和飞机高度：

- 绿色点阵—低于飞机高度 2000 英尺至 500 英尺（起落架放下时为 250 英尺）的障碍物或地形
- 琥珀色点阵—低于飞机高度 500 英尺（起落架放下时为 250 英尺）至高于飞机高度 2000 英尺的障碍物或地形
- 红色点阵—高于飞机高度超过 2000 英尺的障碍物或地形
- 洋红色点阵—无法获得地形数据

- 实心琥珀色—出现了前视障碍物或地形警戒
- 实心红色—出现了前视障碍物或地形警告

注：在没有障碍物或地形数据的区域，就无法获得前视障碍物或地形报警和显示功能。GPWS 即时报警方式正常工作。

当满足下列条件时，自动显示障碍物或地形显示：

- 出现前视障碍物或地形报警；并且
- 两个飞行员都没有选择地形（TERR）显示选择开关；并且

前视显示的扫描更新方式与气象雷达显示的扫描更新方式相似。

2 显示的障碍物或地形最高标高

所选地图范围内最高标高以高于海平面百英尺表示。与显示的相应障碍物或地形颜色相同（琥珀色、绿色或红色）。

3 显示的障碍物或地形最低标高

所选地图范围内最低标高以高于海平面百英尺表示。与显示的相应障碍物或地形颜色相同（琥珀色、绿色或红色）。高于海平面的地形或在最近的机场标高 400 英尺以内的地形显示空白。

4 地形方式信号显示

B-2569

（服务通告增加了 B-2568、B-5001 飞机，更新了 EFIS 信号发生器。）

TERR（蓝绿色）- 启动了 GPWS 前视显示。

5 地形/障碍物信号

B-2569

（服务通告增加了 B-2568，B-5001，更新了 EFIS 信号发生器。）

TERRAIN（红色）：

- 出现了地形警告
- 距离计算出的与地形相撞的时间还有 20-30 秒钟。

OBSTACLE（红色）：

- 出现了障碍物警告
- 距离计算出的与障碍物相撞的时间还有 20-30 秒钟。

TERRAIN（琥珀色）：

- 出现了地形警戒
- 距离计算出的与地形相撞的时间还有 40-60 秒钟。

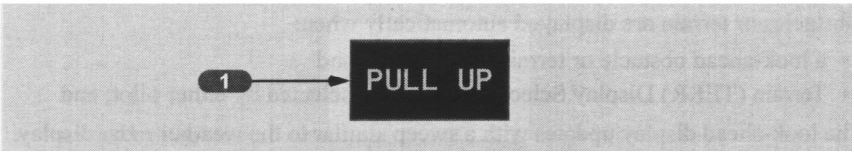
OBSTACLE（琥珀色）：

- 出现了障碍物警戒
- 距离计算出的与障碍物相撞的时间还有 40-60 秒钟。

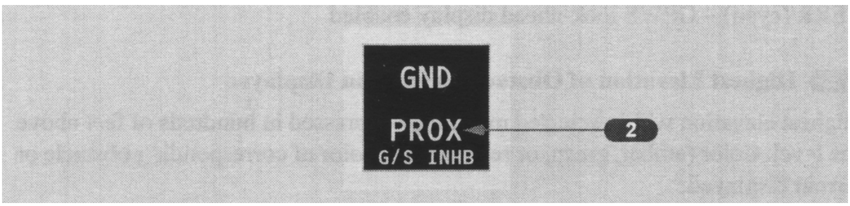
以 HSI 导航方式显示。

注：如果当显示地形(TERRAIN)报警信息时出现了障碍物报警，障碍物(OBSTACLE)报警信息取代地形（TERRAIN）报警信息。两条信息不能同时出现。

前视信号显示



中央前面板



中央前面板

1 拉起（PULL UP）灯

PULL UP（红色）—

- 前视障碍物或前视地形警告生效

2 近地警告（GND PROX）灯

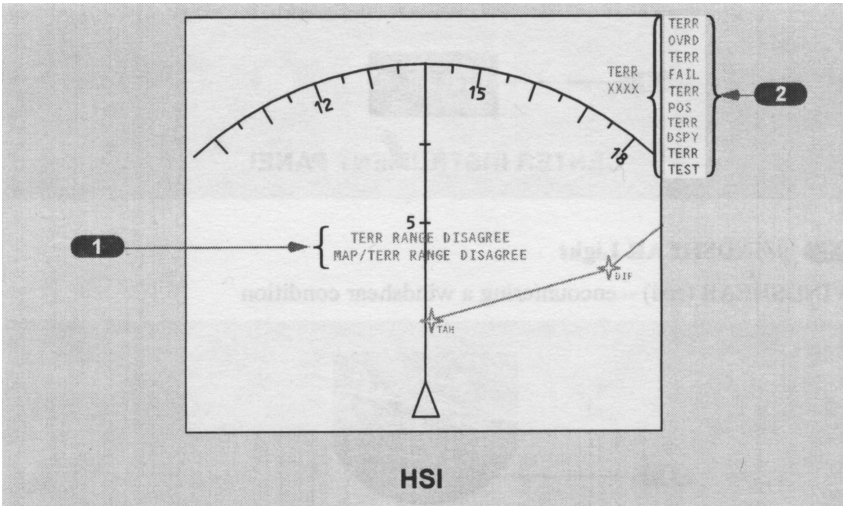
亮（琥珀色）—

• 前视障碍物或前视地形警戒生效。

前视 HSI 系统信号显示

B-2569 飞机

（服务通告中增加了 B2568、B5001 飞机，更新了信号发生器）



1 地形范围不一致信号显示

TERR RANGE DISAGREE（琥珀色）－

• 启动了 GPWS 前视显示
• GPWS 前视显示输出范围与 HSI 范围选择器不一致

MAP/TERR RANGE DISAGREE（琥珀色）－

• 启动了 GPWS 前视显示
• GPWS 前视显示输出范围与 HSI 范围选择器不一致
• 地图显示范围与 HSI 范围选择器不一致

2 GPWS 状态/方式信号显示

TERR OVRD (琥珀色)－按压了 GND PROX TERR OVRD 开关

TERR FAIL (琥珀色)－ GPWS 前视警告和显示都已失效

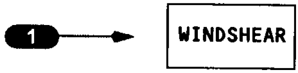
TERR POS (琥珀色）－ 由于 FMS 位置不确定，GPWS 前视警告和显示不可用

TERR DSPY (琥珀色）－ HSI 过热或组件冷却分布丧失

TERR TEST（蓝绿色）－ GPWS 正以自测方式工作。

风切变警告系统

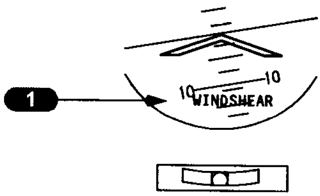
风切变即时报警警告



中央仪表板

1 风切变（WINDSHEAR）灯

风切变（红色）—遭遇到风切变状况



ADI

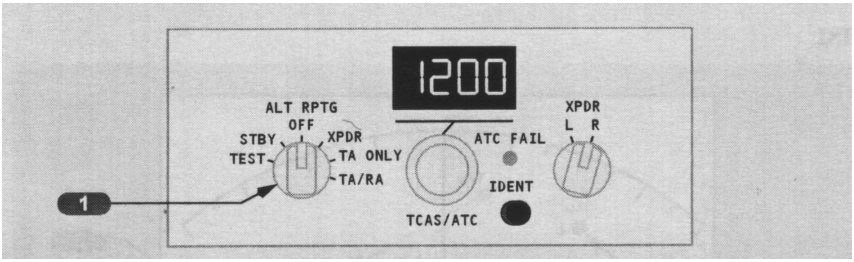
1 风切变（WINDSHEAR）信号

风切变（红色）—遭遇到风切变状况

空中交通报警和防撞系统（TCAS）

TCAS 控制

应答机面板



后中央操纵台

1 TCAS 方式选择器

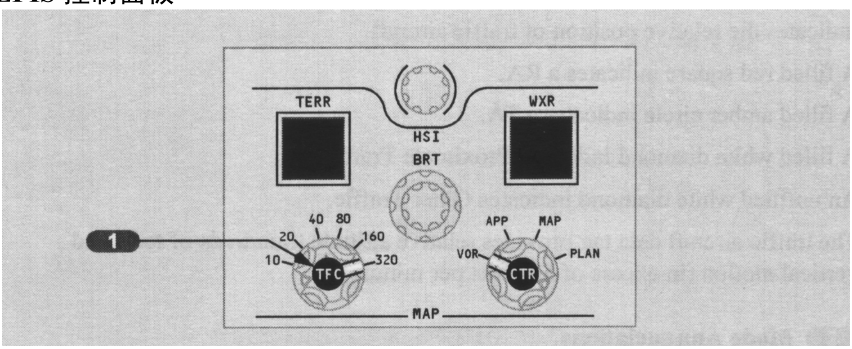
TA ONLY – 起动下列功能：

- 显示活动通告（TA）图标
- 音响报警

TA/RA – 起动下列功能：

- 显示活动通告（TA）图标和措施通告（RA）图标
- 音响报警
- 措施通告（RA）的垂直引导

EFIS 控制面板



前中央操纵台

1 活动（TFC）开关

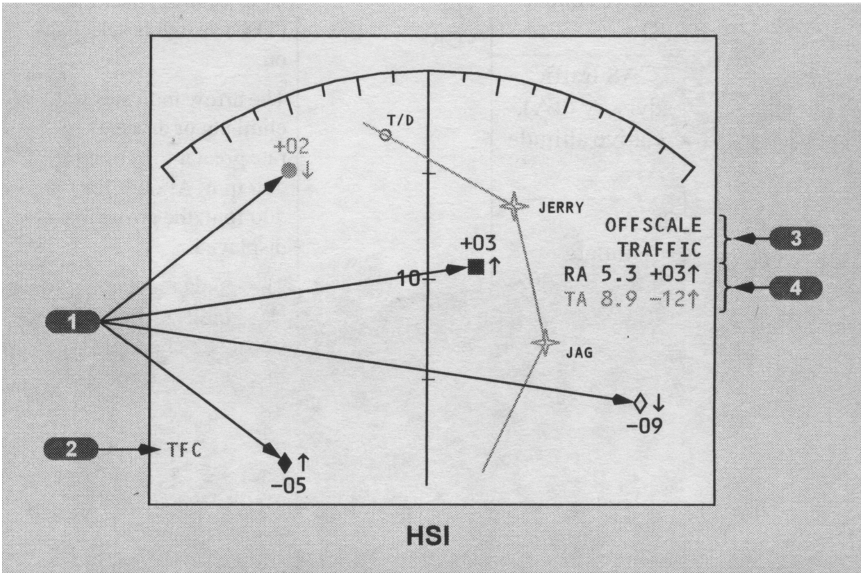
注：必须在应答机面板上起动 TCAS 功能。

按压—

- 显示或消除 HSI 上的 TCAS 交通信息

TCAS 显示

HSI



1 活动飞机图标

指示活动飞机的相对位置。活动飞机数据箭头提供相对高度（百英尺）和垂直运动（超过 500 英尺/分钟）。

2 方式信号

指示 TCAS 方式。当显示 TCAS TEST，TCAS FAIL 或 TCAS OFF 时不显示。

3 活动报警

显示出现活动报警（TA 或 RA）。无论 EFIS 控制面板上是否选择 TFC 开关，都会显示活动报警。

4 无方位图标

显示出现超出刻度活动警报（TA 或 RA）。

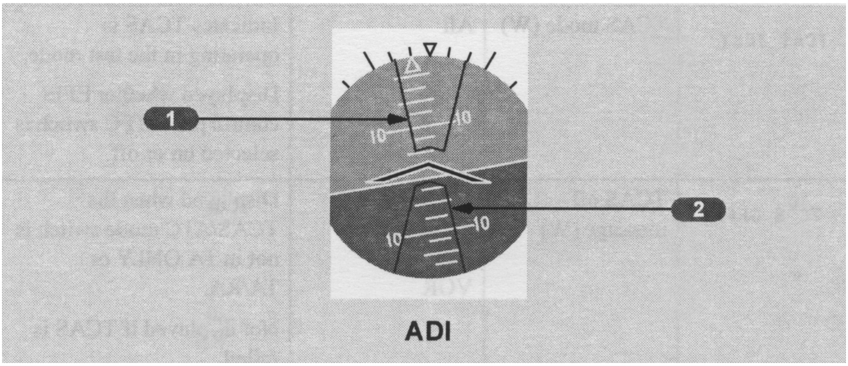
HSI TCAS 符号

符号	名称	适用方式	备注
■ ↑ -03	TCAS 措施通告（RA），相对高度（红色）	MAP CTR MAP APP VOR	只有当 EFIS 控制面板的交通活动（TFC）开关打开时，才会显示这些符号。参阅第 15 章，《警告系统》。 箭头指示活动飞机爬升或下降的速率大于或等于 500fpm 速率；小于 500fpm 时，不显示箭头。 数字及相关的标识指示相对于飞机的活动飞机高度，单位为百英尺。 如该活动飞机低于本飞机，数字位于活动飞机符号下方；如高于飞机，数字位于飞机符号上方，没有数字表明高度未知。
+02 ● ↓	TCAS 活动通告（TA），相对高度（琥珀色）		
♦ ↓ -05	TCAS 临近交通活动，相对高度（白色）		
+09 ◊ ↑	TCAS 其它交通活动，相对高度（白色）		
TFC	TCAS 方式（绿色）	MAP CTR MAP APP VOR	指示 HSI TCAS 显示起动，EFIS 控制面板的 TFC 开关打开。
TA ONLY	TCAS 方式（绿色）	所有方式	TCAS 控制面板方式选择器在： • 仅 TA 表明 TCAS 计算机没有计算 RA。无论 EFIS 控制面板的 TFC 开关打开或是关闭，都显示此信息。

符号	名称	适用方式	备注
TCAS TEST	TCAS 方式（白色）	所有方式	表明 TCAS 在测试方式下运行。无论 EFIS 控制面板的 TFC 开关打开或是关闭，都显示此信息。
TCAS OFF	TCAS 关闭信息（白色）	MAP CTR MAP APP VOR	当 TCAS/ATC 方式开关不处于 TA ONLY 或 TA/RA 位置时，显示此信息。TCAS 故障时不显示。
TCAS FAIL	TCAS 故障信息（琥珀色）	MAP CTR MAP APP VOR	表明 TCAS 故障。
TRAFFIC	TCAS 交通报警信息（RA-红色，TA-琥珀色）	所有方式	一旦 TCAS RA 或 TA 起动，就显示该信息。EFIS 控制面板的 TFC 开关不必打开。
OFFSCALE	TCAS 超出刻度盘范围信息（RA-红色，TA-琥珀色）	MAP CTR MAP APP VOR	一旦 RA 或 TA 活动飞机超出了 HSI 范围覆盖的交通活动区域就显示该信息。只有当 EFIS 控制面板的 TFC 开关打开时，才显示。
RA 5.3 +03 ↑ TA 8.9 -12 ↑	TCAS 无方位信息（RA-红色，TA-琥珀色）	MAP CTR MAP APP VOR	出现 TA（琥珀色）或 RA（红色），设有方位信息 • 最多两条信息 • 数据标签提供距离（以 nm 为单位）、相对高度（百英尺）和垂直移动（每分钟超出 500 英尺）

TCAS 垂直引导

ADI



1 垂直引导（下降通告）

显示（红色）—

- 出现一个措施通告
- 指示为避让空中活动应避免的俯仰姿态范围

2 垂直引导（上升通告）

显示（红色）—

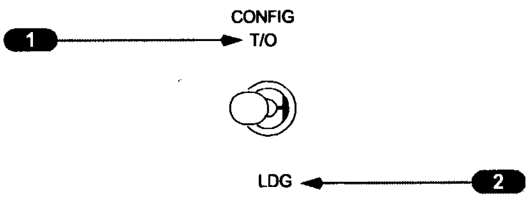
- 出现一个措施通告
- 指示为避让空中活动应避免的俯仰姿态

注：为清楚起见，可能同时显示两个 TCAS RA 俯仰指令（上方和下方）。

注：红线内的区域是为了解决活动冲突而应避免的俯仰范围。飞机符号的中心必须在红色的 RA 俯仰指令区域以外，以确保活动避让。

杂项开关

形态（CONFIG）测试开关



辅助面板

1 起飞（T/O）测试开关

弹簧固定在中间位置。

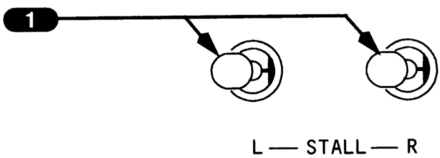
起飞（T/O）—如果存在不合适的起飞形态，起动形态警告。

2 着陆（LDG）测试开关

弹簧固定在中间位置。

着陆（LDG）—起动着陆形态警告

失速警告测试开关



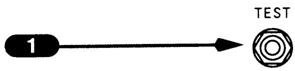
辅助面板

1 失速（STALL L/R）警告测试开关

弹簧固定在中间位置。

起动失速警告系统。

EICAS 测试开关



辅助面板

1 测试（TEST）开关

按压—起动 EICAS 测试。

介绍

警告系统由独立的系统组成：

- 发动机指示和机组报警系统（EICAS）
- 警告系统
- 近地警告系统（GPWS）
- 交通活动报警与防撞系统（TCAS）

这些系统为所有机组人员提供报警。

报警提示指的是需要引起机组注意并可能需要作出反应的视觉、触觉和音响提示。

发动机指示和机组报警系统（EICAS）

EICAS 汇集了发动机及其辅助系统的指示，并且提供了一个位于中央的机组报警信息显示。EICAS 也显示某些系统状态和维护信息。EICAS 提供：

- 系统报警
- 维护信息
- 状态信息

系统报警信息

系统报警信息通常与飞机系统失效或故障相关。这些可能需要执行非正常程序，或影响机组对飞机的操纵。机组报警信息分为以下四类：

- 时间紧迫的警告
- 警告
- 警戒
- 咨询

并非直接由系统失效或故障引起但可能影响机组操纵飞机的系统报警信息包括以下情况：

- 形态
- 空速
- 高度
- 风切变
- 近地警告系统（GPWS）
- 交通活动报警和防撞系统（TCAS）
- FMC 信息（参阅第 11 章《飞行管理，导航》）

不影响飞机正常操纵的非正常飞机系统状况信号显示为状态或维护信息。

系统报警级别定义

时间紧迫警告

时间紧迫警告提示机组出现非正常操纵情况，需要机组立刻察觉并采取纠正措施来保证安全飞行。时间紧迫警告通常与主飞行航径控制相关。主警告（WARNING）灯，语音报警和 ADI 指示或者抖杆均表明时间紧迫警告状态。

警告

警告提示机组存在非正常操纵情况或系统情况，需要机组立刻察觉并采取纠正措施。

警戒

警戒提示机组存在非正常操纵情况或系统情况，需要机组立刻察觉。可能需要采取纠正措施。

咨询

咨询提示机组存在非正常操纵情况或系统情况，需要机组加以注意。可能需要采取纠正措施。

状态信息

状态信息表示影响飞机放行的系统故障，但不作为机组报警提示。信息显示在 EICAS STATUS 页面上。

报警信息显示

报警信息按照优先级别和时间顺序显示。优先级别按照降低的顺序依次为：

- 警告（红色）
- 警戒（琥珀色）
- 咨询（琥珀色，缩格）

在 EICAS 显示信息区域内由上至下显示警告、警戒和咨询。

最新信息显示在其相应级别的顶部。

如果信息超过十一条，则报警区域下部显示一个页面提示符，表名有一页以上的信息可显示。按压显示选择面板上的“取消/重现”（CANCEL/RECALL）开关可以翻页。

只有更正引起警告的状况才能消除警告报警。所有的警戒和咨询报警都可以清除。显示了最后一个页面时，按压 CANCEL/RECALL 开关可以清除所有显示的警戒和咨询报警。对于已经清除的警戒和咨询报警，如报警状况仍然存在，可以再次按压 CANCEL/RECALL 开关使之重现。这也会重现第一个页面以供复习。

主警告/警戒复位开关和灯

两个主警告/警戒灯，每一个均包含一个主警告（WARNING）灯和一个主警戒(CAUTION)灯。

当出现任何警告报警或者时间紧迫的警告时（失速警告除外），红色主警告(WARNING)灯亮。一旦出现警告报警状况，只要警告状况仍然存在，灯光就保持亮，除非按压任一主警告/警戒复位开关。按压任一开关：

- 两个主警告(WARNING)灯熄灭
- 为以后的警告报警复位警告灯

按压任何一个主警告/警戒复位开关也可以消除警笛和火警铃声，以下警告除外：

- 着陆形态（例如，当襟翼在着陆位置但起落架未放下）
- 自动驾驶仪断开
- 起飞形态
- 超速警告

当出现任何警戒报警时，琥珀色的主警戒(CAUTION)灯亮。一旦出现警戒报警，只要警戒状况仍然存在灯光均保持亮，除非按压任一主警告/警戒复位开关。按压任一开关：

- 两个主警戒(CAUTION)灯熄灭
- 为以后的警戒报警复位警戒灯

驾驶舱面板信号牌灯

驾驶舱面板信号牌灯与 EICAS 信息结合使用，用以：

- 帮助找出和识别受影响的系统和控制
- 减少潜在的错误

信号牌灯提供系统对机组措施的反馈信息。在发动机关车时，信号牌灯也有助于故障探测和系统飞行前的形态布置并补充 EICAS 信息。

音响报警

提供音响报警以保证机组注意、察觉并且作出反应。音响报警包括语音和声响。语音报警是通知机组存在特殊报警情况的最直接和迅速的方法。声响用于提示机组并且区别不同类型和不同级别的报警。

音响报警分为警告和警戒。没有与咨询有关的音响报警。

音响报警有：

- 蜂鸣器 – 用于警戒级别的所有系统报警信息。蜂鸣器每秒鸣叫四次。四次鸣叫以后蜂鸣器自动静音。
- 铃声 – 用于火警。机组开始采取措施前铃声一直响。
- 语音 – 语音表明时间紧迫的警告报警状况。语音也某种正常但时间紧迫的操纵信息，例如进近阶段的高度喊话。
- 警笛 – 用于报告座舱高度，形态，自动驾驶仪断开和超速警告报警。警笛由交错的高音和低音组成。

当相应的报警状况消失时，所有连续的音响报警自动消除。

报警抑制

在部分起飞阶段报警会被抑制以防止飞行员分散注意力。当不需要或者不恰当的报警也会被抑制。

除了与飞行操作直接相关的警告和信息之外，在发动机起动时，报警信息会被抑制以消除干扰的信息。

在其它时候报警信息会被个别抑制，例如在航前和航后阶段或者发动机关车时，这些信息从操作上而言是不必要的。

信息合并

在地面两台发动机都关车时，某些警戒和咨询报警信息被归集到更为概括性的报警信息中，从而被抑制。这些包括独立的燃油、液压、舱门和电气信息。例如，EICAS 咨询信息 DOORS 用来代表两条或两条以上独立的入口，货舱和登机门 EICAS 信息。

发动机起动信息抑制

在地面起动发动机时，从发动机起动开关接通到以下任一情况出现时，大多数新的警戒和咨询报警被抑制：

- 发动机达到慢车转速（RPM）
- 起动中断，或
- 发动机起动开关接通 2 分钟后。

以下信息不会被抑制：

- ENG FUEL VAL
- ENG SHUTDOWN
- ENG STARTER
- STARTER CUTOUT

起飞抑制

警告抑制

在部分起飞阶段由火警引起的主警告灯和火警铃声被抑制。此抑制开始于抬轮时前轮离地并且延续直到出现下列情况之一（以先出现者为准）：

- 400 英尺 AGL 或
- 已过 20 秒时间

如果在抑制期间出现火警，出现一条 EICAS 警告信息，但火警铃和主警告灯不起动。如果在抑制消除后警告条件仍然存在，火警铃声和主警告灯立刻起动。

注：起飞形态警告在抬轮时中止。

警戒抑制

在起飞部分阶段所有警戒信息的主警戒灯和音响信号被抑制。抑制开始于 80 海里/小时并且持续直到出现下列情况之一（以先出现者为准）：

- 高于地面高度（AGL）400 英尺，或
- 前轮离地 20 秒后

如果在抑制期间，出现警戒状况，在地面上当空速减到低于 75 海里/小时以下时仍然存在，主警戒灯和音响起动。

注：在起飞期间 EICAS 警戒信息不会被抑制。

咨询抑制

（服务通告增加了 B2568、B2569、B5001，能够抑制特定的 EICAS 信息。）

起飞时，以下 EICAS 咨询信息在被抑制：

- 风切变系统（WINDSHEAR SYS）指示风切变警报功能不工作。

抑制在任一台发动机达到起飞推力时开始，直到以下条件出现时结束：

- 离地 400 英尺，或
- 前轮离地后 20 秒

起飞时所有其他 EICAS 咨询信息不会被抑制。

咨询抑制

（服务通告增加了 B2568、B2569、B5001，抑制特定的 EICAS 信息。）

起飞时 EICAS 咨询信息不会被抑制。

发动机关车抑制

ENG SHUTDOWN 信息说明由于发动机关车引起的发动机驱动泵、发电机和其它组件的报警信息被抑制。当一台发动机关车时（FUEL CONTROL 开关关断或灭火手柄拉出），显示 EICAS 报警信息 L ENG SHUTDOWN 或 R ENG SHOTDOWN，以下的 L 或 R 报警提示被抑制：

- ENG ANTI – ICE
- ENG BLEED OFF
- GEN DRIVE
- GEN OFF
- ENG OIL PRESS
- HYD PRIM PUMP
- ENG CONTROL

当飞机在地面并且两个 FUEL CONTROL 开关都在 CUTOFF 位置，主警戒（CAUTION）灯和警戒报警蜂鸣器被抑制。这可以防止与常规活门操作相关联的报警引发不必要的灯光和音响报警。

当关车抑制清除时，存在于抑制消除之前的报警不会引起主警戒灯亮和报警蜂鸣器鸣叫。例如，如果在两台发动机均关车时右液压系统释压，然后起动左发动机，主警戒（CAUTION）灯和蜂鸣器不起动。只有在报警首先出现，并且其它抑制不生效时，主警戒灯和蜂鸣器才生效。

报警信息抑制

报警信息抑制是指因出现其他报警信息而被抑制的那些信息。例如，高级别的系统压力信息抑制个别的燃油或液压泵压力信息。

某些报警信息具有延时性，虽然其系统灯可能会亮。延时抑制可以防止把正常的转换过渡指示当作 EICAS 系统报警信息。例如，活门通常只感受开和/或关，没有过渡过程。当一个活门在过渡过程中时，指示活门未能打开或者关闭的警戒信息被抑制，使活门有时间移到指令位置。如果在抑制阶段结束时活门未到达指令位置，就会显示 EICAS 系统报警信息。

高度报警抑制

在飞行中所有起落架放下并锁好时高度报警被抑制。

主警戒灯和蜂鸣器抑制

对于 L 和 R ENG SHUTDOWN 警戒级别的信息，主警戒灯和相关的报警蜂鸣器被抑制。

EICAS 事件记录

飞行机组能够使用 EICAS EVENT RECORD 开关人工获得并且将任何可疑状况记录到 EICAS 存储器中。

当开关生效时提供记录信息的系统包括：

- 防冰，结冰探测
- 气源系统
- APU
- 电气
- 电子发动机控制
- 防火
- 飞行操纵/襟翼和缝翼
- 燃油量和燃油管理
- 液压
- 起落架和刹车
- 性能

只有最后人工记录的事件会被保留供日后检索。事件记录功能也有自动性能。当出现一个 EICAS 事件时，状况会被自动地写入 EICAS 存储器中。

EICAS 失效指示

如果在一个阴极射线管（CRT）中探测到故障，故障显示空白。发动机指示和机组报警信息在有效显示上出现。当一个阴极射线管（CRT）失效时，会显示一条 EICAS DISPLAY 咨询信息。

为了保证一个 CRT 失效时所有发动机指示都能显示，可以使用一个 EICAS 密集显示方式。密集显示方式在《发动机，APU》章节中论述。

如果 EICAS 控制面板失效，显示一条 EICAS CONT PNL 咨询信息，并且自动显示 EICAS 发动机完全方式。发动机完全方式在第 7 章《发动机，APU》中论述。当 EICAS 控制面板失效时，取消和重现开关不工作。然而，亮度和计算机选择控制仍可操作。

如果两套 EICAS 计算机或 CRTs 失效，一个备用发动机指示器（SEI）自动起动。当出现 EICAS 完全失效时，SEI、系统灯和指示器用来监视发动机和系统工作。

警告系统

警告系统包括驾驶舱扬声器、主警告/警戒灯、EICAS 报警信息和抖杆马达。
警告系统控制并且起动这些报警：

- 火警(参阅第 8 章，防火)
- 座舱高度（参阅第 2 章，气源系统）
- 自动驾驶仪断开（参阅第 4 章，自动飞行）
- 形态
- 空速
- 高度
- 近地警告系统（GPWS）
- 风切变
- 空中交通警戒与防撞系统（TCAS）

形态报警

起飞

当飞机在地面并且任一发动机的推力在起飞范围，起飞形态警告预位。起飞形态警告包括：

- 主警告灯亮
- 形态（CONFIG）警告灯亮
- 音响警笛声
- 显示相应的 EICAS 形态警告报警信息。

起飞形态警告信息包括：

- 襟翼（FLAPS）
- 停留刹车（PARKING BRAKE）

- 扰流板（SPOILERS）
- 安定面（STABILIZER）。

在抬轮时起飞形态警告解除预位。

当前的起飞形态警告：

- 当形态错误更正后取消
- 抬轮后被抑制

当出现一个起飞形态警告时，按压任何主警告/警戒复位开关复位主警告灯但不会消除警笛和 EICAS 报警信息。达到抬轮以前，只能通过收回两个推力手柄或更正状态来消除警笛和 EICAS 报警信息。如果推力减小，EICAS 起飞形态信息保持显示 10 秒钟，飞行员就能够确切的识别形态问题。

将形态测试开关保持在起飞（T/O）位置模拟加速发动机到起飞推力。在测试飞机起飞形态合适时没有警告发生。如飞机不在起飞形态，出现形态警告。松开开关取消测试。

着陆

着陆形态警告系统提示机组着陆前起落架未放下。如果出现以下情况，着陆形态警告起动：

- 飞机在空中，并且
- 任何起落架未放下并锁好，并且
- 存在以下任何情况：
  - 襟翼在着陆位（25 或 30），或
  - 任何推力手柄在慢车并且无线电高度低于 800 英尺

着陆形态警告包括：

- 主警告（WARNING）灯亮
- 形态（CONFIG）警告灯亮
- 音响警笛起动
- 显示“起落架未放下”（GEAR NOT DOWN） EICAS 警告报警信息

襟翼在着陆位时，不能通过主警告/警戒复位开关解除警笛和报警信息。直到状况更正或按压起落架超控开关才可解除警笛和报警信息。

如果警告是因为在低高度时的慢车推力设置，按压任何主警告/警戒复位开关消除警笛，熄灭主警告灯。EICAS 信息保持显示直到形态错误得到更正。

将形态测试开关保持在着陆（LDG）位置，不论起落架位置如何都会引发形态警告。松开开关时，所有警告指示消失。

空速报警提示

失速警告

左和右抖杆器提供即将出现失速的警告，它们独立震动左和右驾驶盘。如果襟翼在收上位并且迎角继续增大，操纵杆自动抖杆器会向前移动驾驶盘。两个系统在空中通电，并在地面时被空/地逻辑传感器解除。

将失速警告测试开关保持在 L 或 R 位置分别检查相应的左和右失速警告系统。如果同时测试两个系统，两个操纵杆一起抖动并且操纵杆自动抖杆器生效。

超速警告

如果超过 Vmo/Mmo 极限，出现一个超速警告。超速警告包括：

- 主警告灯亮
- 超速（OVSPD）灯亮
- 显示 EICAS 警告报警信息“超速”（OVERSPEED）
- 音响警笛鸣叫

所有警告指示保持到空速减小到低于 Vmo/Mmo。

高度报警

当接近或离开 MCP 选择的高度时，出现高度报警。

接近选择的高度

在到达选择高度前 900 英尺，每个飞行员高度表上的 ALT 灯亮。在到达选择高度前 300 英尺，ALT 灯灭。

偏离选择的高度

当偏离选择高度 300 英尺时：

- 主警戒灯亮
- 警戒音响鸣叫
- 显示 EICAS 警戒信息“高度报警”（ALTITUDE ALERT）
- 高度报警（ALT ALERT）灯亮

当偏离选择高度超过 900 英尺时，或回到选择高度 300 英尺之内时：

- 主警戒灯灭
- 不再显示 EICAS 警戒信息“高度报警”（ALTITUDE ALERT）
- 高度报警（ALT ALERT）灯灭

复位选择的高度

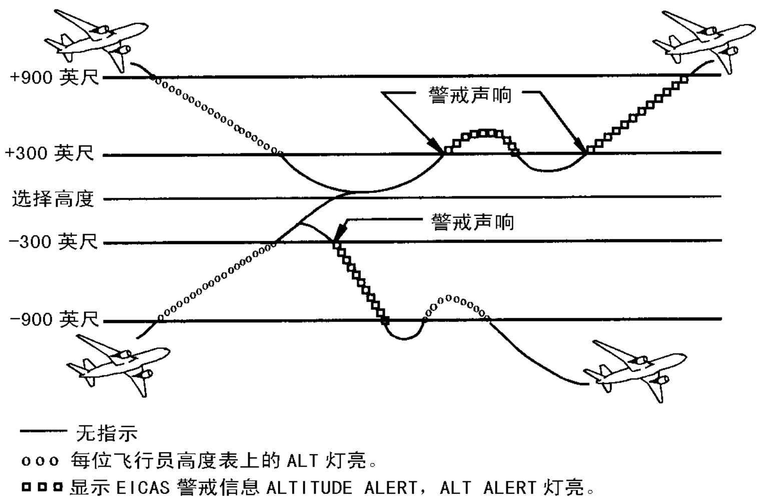
在下列情况下，高度报警复位：

- 当飞机返回到选择高度 300 英尺之内或偏离选择高度超过 900 英尺时
- 改变 MCP 选择的高度

高度报警抑制

空中当全部起落架放下并锁住时，高度报警被抑制。

高度报警剖面



近地警告系统（GPWS）

介绍

近地警告系统（GPWS）对潜在的危险飞行状况提供时间紧迫的报警，包括即将撞地的情况。只要飞机通电即可启动 GPWS。飞行机组可使用超控或抑制开关来抑制某些 GPWS 报警。

近地警告系统还提供语音喊话（方式 6）以帮助机组建立情景意识，并为飞行机组提供飞机高于地面的大致高度。

近地警告系统（GPWS）对潜在的危险飞行状况提供时间紧迫的报警，包括风切变。

除了飞机形态之外，GPWS 还需要从以下系统中获得输入才能进行正常操作：

- 大气数据系统
- 惯性基准系统
- 仪表着陆系统
- 无线电高度表

注：丧失某个输入数据不一定会抑制整个 GPWS 的操作。

标准的 GPWS 报警基于无线电高度，并提供以下内容：

- 过度和过大的下降率（方式 1）
- 过度的地形接近率（方式 2）
- 起飞或复飞时丧失高度（方式 3）
- 非着陆形态时不安全的离地高度（方式 4）
- 过度偏离低于 ILS 下滑道（方式 5）
- 风切变（方式 7）

近地警告系统（GPWS）（增强型）

除了标准的报警，增强型 GPWS 提供前视地形警觉，包括报警和显示功能。这些功能将飞机的地理位置和高度与内部地形数据库进行比较，预测并显示飞机飞行航径和地形图存在的潜在冲突。

增强型 GPWS 的内部数据库可提供预测并显示飞机飞行航径和人为障碍之间存在的潜在冲突。

除标准 GPWS 输入以外，增强型 GPWS 需要从以下系统中获得输入才能进行正常操作：

- 全球定位系统

注：丧失某个输入数据不一定会抑制整个 GPWS 的操作。

GPWS 报警优先顺序

近地警告系统（GPWS）和风切变警告系统报警的优先顺序都是依据危险级别和飞行机组所需采取的措施级别来界定的。下表是以优先级别从先到后的顺序依次排列的：

GPWS 报警

条件	报警级别	说　　明
风切变－立即	警告	方式 7－ 实际的风切变情况（下沉气流） 风切变立即报警警告抑制所有其他的 GPWS 和风切变报警。
近地－立即	警告	方式 1－过大的下降率
近地－立即	警告	方式 2－过快的地形接近率
地形－警觉	警告	前视－飞行航径沿途的地形
障碍物－警觉	警告	前视－飞行航径沿途的障碍物
近地－立即	警戒	方式 2－过快的地形接近率
地形－警觉	警戒	前视－飞行航径沿途的地形
障碍物－警觉	警戒	前视－飞行航径沿途的障碍物
近地－立即	警戒	方式 4－不安全的离地高度
高度－警觉		方式 6－高度喊话

条件	报警级别	说　　明
近地－立即	警戒	方式 4－不安全的离地高度－起落架
		方式 4－不安全的离地高度－襟翼
		方式 1－过度的下降率
		方式 3－起飞后下降（下沉率）
		方式 5－低于下滑道－ILS 偏离

GPWS 即时报警

GPWS 立即报警警告（方式 1－2）伴随有：

- 目视报警（参见表格）
- 音响报警（参见表格）

如亮，按压主警告/警戒复位（WARNING/CAUTION）开关重置主警告（WARNING）灯，但不能抑制 GPWS 警告。

GPWS 立即报警警戒（方式 1－5）伴随有：

- 目视报警（参见表格）
- 音响报警（参见表格）

GPWS 即时报警警告

音响报警	目视报警	说　　明
PULL UP	PULL UP 灯（红） 主警告（WARNING）灯	如果下降率太大，遵循 SINK RATE 报警（方式 1） 如果过度的地形接近率仍然持续并且起落架和/或襟翼不在着陆形态，遵循 TERRAIN 报警。（方式 2）

GPWS **即时报警警戒**

音响报警	目视报警	说　　明
TERRAIN	GND PROX 灯（琥珀色）	地形接近率过大。（方式 2）
DON`T SINK	GND PROX 灯（琥珀色）	起飞或复飞后高度失去过多。（方式 3）
GLIDE SLOPE	GND PROX 灯（琥珀色）	低于下滑道偏离。（方式 5） 随着偏离量的增加，其音量和重复率也在增加。 在 1000 英尺无线电高度以下，按压 GND PROX G/S INHB 开关取消或抑制警告。
SINK RATE	GND PROX 灯（琥珀色）	下降率过大。（方式 1）
TOO LOW，FLAPS	GND PROX 灯（琥珀色）	低速，襟翼不在着陆形态，飞机的离地高度不安全。（方式 4） 注：按压 GND PROX FLAP OVRD 开关到 OVRD 抑制报警。
TOO LOW，GEAR	GND PROX 灯（琥珀色）	低速，起落架未放下，飞机的离地高度不安全。（方式 4） 注：按压 GND PROX/CONFIG GEAR OVRD 开关到 OVRD 抑制报警。

音响报警	目视报警	说　　明
TOO LOW，TERRAIN	GND PROX 灯（琥珀色）	如果初次警报之后又开始再次下降，爬升到初次下降开始时的高度之前，遵循 DON’T SINK。（方式 3） 起落架或襟翼不在着陆位，飞机的离地高度不安全。（方式 4） 由于襟翼不在着陆位时出现警报，按压 GND PROX FLAP OVRD 开关到 OVRD 位可抑制警报。 由于起落架未放下出现警报，按压 GND PROX/CONFIG GEAR OVRD 开关到 OVRD 位可抑制警报。

GPWS 语音喊话

GPWS 提供语音喊话（方式 6）以帮助机组建立知情意识，并为机组提供飞机高于地面的大致高度。

喊话	说　　明
ONE THOUSAND	飞机的离地高度（AGL）是 1000 英尺
FIVE HUNDRED	飞机的离地高度（AGL）是 500 英尺
FOUR HUNDRED	飞机的离地高度（AGL）是 400 英尺
THREE HUNDRED	飞机的离地高度（AGL）是 300 英尺
TWO HUNDRED	飞机的离地高度（AGL）是 200 英尺
ONE HUNDRED	飞机的离地高度（AGL）是 100 英尺
FIFTY	飞机的离地高度（AGL）是 50 英尺
FORTY	飞机的离地高度（AGL）是 40 英尺
THIRTY	飞机的离地高度（AGL）是 30 英尺
TWENTY	飞机的离地高度（AGL）是 20 英尺
TEN	飞机的离地高度（AGL）是 10 英尺
MINIMUS	飞机达到机长的决断高度参考视窗中设置的决断高度（DH）

喊话	说　　明
BANK ANGLE，BANK ANGLE	当飞机横滚角达到以下角度时出现语音喊话： • 35° • 40° • 45° 注：横滚角度减小至低于 30°时喊话复位。

GPWS 前视报警和显示

当存在与地面相撞的潜在危险飞行状况时，GPWS 提供前视报警。GPWS 监控地形接近程度，并且根据 GPWS 计算机中的世界范围地形数据库产生地形显示。数据库包含有主要机场附近地形的详细数据以及机场之间区域的粗略数据。

除地形报警外，当存在与人工障碍物（最低高度大约 100 英尺）相撞的潜在危险飞行状况时，GPWS 提供前视报警。GPWS 监控障碍物的接近程度，并且根据 GPWS 计算机中单独的障碍物数据库产生障碍物显示。数据库包含有主要机场附近障碍物和地形的详细数据以及机场之间区域的粗略数据。

注：障碍物数据库目前还不能覆盖世界范围。

可使用以下手段获取飞机的水平位置：

- 全球定位系统。如果间断性地丧失 GPS 数据，GPWS 就从 IRS 获取水平位置。

由于极端温度或者非标准气压高度引起的气压高度误差被尽量缩小。飞机的垂直位置使用下列数据计算出的结果混合确定：

- GPS 高度
- 气压高度
- 无线电高度
- 大气静温

前视显示

当 EFIS 控制面板地形（TERR）显示选择开关被按下，HSI 上显示 TERR 信号，也有可能显示地形分布图。

HSI 上不会同时显示 GPWS 前视数据和气象雷达回波。如果一个飞行员选择了地形而另一个飞行员选择了气象雷达，随机扫描更新显示。所有其他的导航显示可同时显示地形数据。

当飞机离地高度低于 2000 英尺时，飞机的离地高度在气压高度 2000 英尺内可在 HSI 上显示。根据飞机和地形间相对的垂直距离，无威胁性的地形被绘成了数个绿色、琥珀色或红色的浓密的点阵。

HSI 还可显示人工障碍物。当飞机高于地形超过 2000 英尺时，无威胁性的障碍物和地形的顶峰显示为实心、高密度和低密度的绿色轮廓。障碍物或地形中最高者显示为实心绿色，障碍物或地形中最低者显示为低密度的绿色。

当选择了增强型 GPWS 前视显示，HSI 数字化显示所选地图区域的最高和最低地形/障碍物的指示。上升量以海拔高度百英尺表示（如：125 显示为 12500 英尺 MSL），最高点位于顶部，最低点位于底部。上升量的颜色与所代表区域的颜色相对应。

注：GPWS 前视显示不能够作为独立的导航辅助设备使用。

前视报警-警告

GPWS 前视警告报警件随有：

- 目视报警（参见表格）
- 语音报警（参见表格）
- HSI 上显示有实心的红色障碍物或实心的红色地形

如亮，按压主警告/警戒（WARNING/CAUTION）复位开关可重置主警告（WARNING）灯，但不能抑制 GPWS 警告。

音响报警	目视报警	说明
TERRAIN TERRAIN PULL UP	PULL UP 灯（红色） 主 WARNING 灯 HSI 上出现红色实心地形 B-2569 飞机（服务通告增加 B-2568 和 B-5001 飞机） 两部 HSI 上出现红色的“地形”（TERRAIN）信号	HSI 上显示红色实心的地形时，距离与地形相撞的预计时间还有 20-30 秒钟。 只有在以下方式时才会出现前视显示： • VOR、APP、MAP 和 CTR MAP 方式 注：按压 TERR OVRD 开关到 OVRD 位，抑制报警。
OBSTACLE OBSTACLE PULL UP	PULL UP 灯（红色） 主 WARNING 灯 HSI 上出现红色实心障碍物 B-2569 飞机（服务通告增加 B-2568 和 B-5001 飞机） 两部 HSI 上出现红色的“障碍物”（OBSTACLE）信号	HSI 上显示红色实心的障碍物时，距离与障碍物相撞的预计时间还有 20-30 秒钟。 只有在以下方式时才会出现前视显示： • VOR、APP、MAP 和 CTR MAP 方式 注：按压 TERR OVRD 开关到 OVRD 位，抑制报警 注：如果显示地形（TERRAIN）信号时出现了障碍物报警，障碍物（OBSTACLE）报警信号取代地形（TERRAIN）报警信号。两条信号不能同时出现。

前视报警

增强型 GPWS 持续计算飞机俯视和前视的许可范围。根据飞机的位置、气压高度、当前的航迹、垂直航径和地速计算出距离相撞的预计时间。在计算距离相撞的预计时间时，不考虑 FMC VNAV 或 LNAV 航径（请参阅第十一章，飞行管理，导航）。

当飞机超出离地高度界限，GPWS 出现报警。报警、警戒、警告的级别是取决于相撞的预计时间。出现以下情况时，前视报警会引起 GPWS 前视警觉显示出现：

- HSI 以适当的方式显示（参见表格）
- 任一地形（TERR）显示选择开关都不在 ON 位

注：飞机前的障碍物和地形会超出飞机允许的爬升性能。GPWS 警戒或警告报警不确保提示障碍物或离地高度。

前视报警 – 警戒

GPWS 前视警戒报警伴随有：

- 目视报警（参见表格）
- 语音音响报警（参见表格）
- 两部 HSI 上显示实心琥珀色障碍物或实心琥珀色地形

音响报警	目视报警	说　　明
CAUTION TERRAIN	GND PROX 灯（琥珀色） HSI 上显示实心琥珀色地形 B-2569 飞机（服务通告增加 B-2568 和 B-5001 飞机） 两部 HSI 上显示琥珀色“地形”（TERRAIN）	HSI 上显示琥珀色实心的地形时，距离与地形相撞的预计时间还有 40-60 秒钟。 只有在以下方式时才会出现前视显示： • VOR、APP、MAP 和 CTR MAP 方式 注：按压 TERR　OVRD 开关到 OVRD 位，抑制报警。
CAUTION OBSTACLE	GND PROX 灯“琥珀色” HSI 上显示实心琥珀色地形 B-2569 飞机（服务通告增加 B-2568 和 B-5001 飞机） 两部 HSI 上显示琥珀色“障碍物”（OBSTACLE）	HSI 上显示琥珀色实心的障碍物时，距离与障碍物相撞的预计时间还有 40-60 秒钟。 只有在以下方式时才会出现前视显示： • VOR、APP、MAP 和 CTR MAP 方式 注：按压 TERR　OVRD 开关到 OVRD 位，抑制报警。 注：显示 TERRAIN 指示时出现了障碍物报警，OBSTACLE 指示会取代 TERRAIN 指示，因为不能同时显示两种指示。

音响报警	目视报警	说　　明
TOO LOW TERRAIN	GND PROX 灯（琥珀色）	离地高度下限高度面（TCF）报警指示是基于飞机当前位置、最近的跑道中心点和无线电高度的不安全离地高度。与方式 4 相似，但可用于所有飞行方式。 **注：**按压 TERR OVRD 开关到 OVRD 位，抑制报警。

风切变警告系统

风切变即时报警

GPWS 从失速警告计算机（STC）获取额外的数据，并且决定飞机是否会立即发生性能衰退风切变状况。在起飞、近进和着陆过程中不论何时出现性能衰退风切变状况，GPWS 发出风切变立即警告。

警告

风切变警告伴随有：

- 目视报警（参见表格）
- 语音或音响报警（参见表格）

如果灯亮，按压主 WARNING/CAUTION 复位开关可复位主 WARNING 灯但不会取消风切变警告功能。

风切变即时报警警告

音响报警提示	目视报警提示	说　　明
双音响警笛声，然后是 WINDSHEAR	风切变（WINDSHEAR）灯（红色） 主 WARNING 灯 两部 ADI 上红色风切变（WINDSHEAR）	在当前飞机位置，GPWS 探测到严重的风切变。 在 1500 英尺无线电高度以下可用。 GPWS 风切变探测开始于起飞抬轮时。

空中交通报警与防撞系统（TCAS）

TCAS 提醒机组存在空中交通冲突。系统识别飞机周围比较可能存在空中交通冲突的三维空域。这些区域取决于飞机与潜在冲突的活动飞机之间的接近率。

TCAS 对其他飞机上工作的应答机发出询问，对回答进行分析，预测飞行航迹并将可能存在冲突的飞机定义为“活动飞机”。

当系统定义了一架活动飞机，TCAS 为机组提供状况显示。此外，TCAS 可提供音响信号显示和航径指引。

注：应答机不工作的飞机不能产生状况显示，音响信号显示或航径引导。

注：TCAS 独立于地面空中交通管制。

在正常操作中，当 TCAS 定义了一架活动飞机时，系统提供下列咨询和显示：

- 措施通告（RA）和显示
- 活动通告（TA）和显示
- 临近交通活动和其它交通活动显示

正常操作

从应答机面板启动 TCAS。通常将 TCAS 方式选择器置于 TA/RA 方式下来操作系统。

下述条件下可以使用 TA ONLY 方式：

- 当单发操作未能提供足够推力跟随 RA 指令时，避免出现 RA
- 当有意操作接近其它活动飞机可能引起 RA 时，如在平行进近或在 VFR 操作过程中。

措施通告（RA）和显示

措施通告（RA）是一种立即威胁预测，意为活动飞机将在大约 20 到 30 秒内进入 TCAS 冲突空域。如果不能获得来自活动飞机应答机的高度数据，就不能提供 RA。

当 TCAS 发出 RA 时：

- 话音报警响起
- 显示垂直引导
- 显示符号

语音报警

当预测到 RA 时，几种初始 RA 语音报警之一将会响起。这些语音报警伴有显示的垂直引导并在本章以下内容中说明：

- ADI 引导的语音信号提示

垂直引导

显示垂直指引用于空中交通活动避让机动。防撞通过调整或维持下列条件来保证：

- 在显示的红色 RA 区域外的 ADI 俯仰姿态

注：如果活动飞机也有 TCAS 和工作的 S 方式应答机，则垂直引导是与交通飞机相协调产生的。

显示符号

RA 活动飞机符号是红色实心的方框，并且当交通活动飞机提供高度信息时伴有数据箭头。

数据箭头显示为红色并包含有关交通活动飞机的下列信息：

- 带有“+”或“-”的 2 位数，位置在 RA 符号的上方或下方。该数字以百英尺为单位代表在飞机和交通活动飞机间的相对垂直位置和高度差。
- 当交通飞机或者爬升或者下降超过 500 英尺每分钟时，垂直箭头出现在 RA 符号的右边。

RA 显示如下：

HSI

- 当出现红色 TRAFFIC 信息，并且交通活动飞机在选择的显示范围内时，显示活动飞机符号的相对位置。
- 当交通活动飞机在选择的范围以外时，出现红色的 OFF SCALE 信息。
- 当 TCAS 不能跟踪活动飞机的方位时，红色 RA 符号显示在 TRAFFIC 信息下面。

活动通告（TA）和显示

活动通告（TA）是预计飞机将在大约 35 到 40 秒内进入 TCAS 相撞空域。TA 意在帮助机组建立与活动飞机的目视接触。

当 TCAS 发出 TA 时：

- 语音报警响起
- 显示图标

话音报警

当预测到 TA 时，TRAFFIC，TRAFFIC 声响起。

显示图标

TA 交通符号是琥珀色实心圆圈，当活动飞机提供高度信息时伴有数据箭头。

数据显示为琥珀色并包含有关活动飞机的下列信息：

- 带“+”和“-”号的二位数，位于 TA 图标的上方或下方。该数字以百英尺为单位表示本飞机与活动飞机间的相对垂直位置和高度差。
- 当活动飞机爬升或者下降超过每分钟 500 英尺时，在 TA 符号的右边出现垂直箭头。

TA 显示如下：

HSI

- 当出现琥珀色 TRAFFIC 信息并且活动飞机在选定的显示范围内时，显示交通活动飞机图标的相对位置：
- 当 TCAS 不能跟踪活动飞机的方位时，琥珀色 TA 图标显示在 TRAFFIC 信息下面
- 当活动飞机在选择范围以外，出现琥珀色 OFF SCALE 信息

TA 和 RA 自动显示

TCAS 在 HSI 上自动显示 RA 和 TA 图标，当：

- 出现 RA 或 TA，并且
- 飞行员没有按压 EFIS TFC 开关，并且
- HSI 方式选择器在 VOR、APP 或 MAP 方式，并且
- TCAS 方式选择器在 TA ONLY 或 TA/RA。

临近活动飞机和其他活动飞机显示

临近活动飞机是既非 RA 也非 TA 的活动飞机，但在下列范围之内：

- 横向 6 海里，并且
- 垂直 1200 英尺

其他活动飞机是既非 RA、TA 也非临近活动的活动飞机。

当 TCAS 识别到临近活动飞机或其他活动飞机时：

- 显示图标

显示图标

临近活动飞机图标是实心菱形而其他活动飞机图标是空心菱形。当活动飞机提供高度信息时临近活动飞机和其他活动飞机图标伴有数据箭头。

数据箭头包含下列有关活动飞机的信息：

- 带有“+”或“-”号的二位数，位于临近或其他活动飞机图标的上方或下方。该数字以百英尺为单位表示本飞机与活动飞机间的相对垂直位置和高度差异。
- 当活动飞机爬升率或者下降率超过每分钟 500 英尺时，在临近或其他活动飞机图标的右边出现垂直箭头。

临近活动飞机和其他活动飞机显示如下：

HSI

- 当临近活动飞机在选择的显示范围内时，活动飞机的相对位置显示为白色实心菱形。
- 当其他活动飞机在选择的显示范围内时，活动飞机的相对位置显示为空心白色菱形。

TCAS 话音报告

为 ADI 引导提供的话音报告

<table>
<tr><th>话音报告</th><th>条　件</th><th>反　应</th></tr>
<tr><td>TRAFFIC，TRAFFIC</td><td>TCAS 已发出 TA</td><td>试图目视定位活动飞机。</td></tr>
<tr><td>CLIMB，CLIMB，CLIMB</td><td>当前 ADI 俯仰姿态在红色 RA 区域内</td><td>调节 ADI 俯仰姿态保持在红色 RA 区域外</td></tr>
<tr><td>DESCEND，DESCEND，DESCEND</td><td>当前 ADI 俯仰姿态在红色 RA 区域内</td><td>调节 ADI 俯仰姿态以保持在红色 RA 区域外</td></tr>
<tr><td>REDUCE CLIMB，REDUCE CLIMB</td><td rowspan="2">TCAS 要求改变俯仰姿态当前 ADI 俯仰姿态在红色 RA 区域内</td><td rowspan="2">调节 ADI 俯仰姿态以保持在红色 RA 区域外</td></tr>
<tr><td>REDUCE DESCENT，REDUCE DESCENT</td></tr>
</table>

话音报告	条 件	反 应
MONITOR VERTICAL SPEED MONITOR VERTICAL SPEED	当前 ADI 俯仰姿态在红色 RA 范围外	继续保持 ADI 俯仰姿态在红色 RA 范围外
CLIMB，CROSSING CLIMB CLIMB，CROSSING CLIMB	当前 ADI 俯仰姿态在红色 RA 范围内 飞机将爬升穿过活动飞机的高度	调节 ADI 俯仰姿态，以保持在红色 RA 范围外
DESCEND，CROSSING DESCEND DESCEND，CROSSING DESCEND	当前 ADI 俯仰姿态在红色 RA 范围内 飞机将下降穿过活动飞机的高度	调节 ADI 俯仰姿态，以保持在红色 RA 范围外
INCREASE CLIMB，INCREASE CLIMB	TCAS 要求改变俯仰姿态 当前 ADI 俯仰姿态在红色 RA 范围内	调节 ADI 俯仰姿态，以保持在红色 RA 范围外
INCREASE DESCENT，INCREASE DESCENT		
CLIMB，CLIMB NOW CLIMB，CLIMB NOW	先前的垂直引导是下降 当前 ADI 俯仰姿态在红色 RA 范围内	调节 ADI 俯仰姿态以保持在红色 RA 区域外
DESCEND，DESCEND NOW DESCEND，DESCEND NOW	先前垂直引导是爬升 当前 ADI 俯仰姿态在红色 RA 范围内	调节 ADI 俯仰姿态以保持在红色 RA 范围外
MONITOR VERTICAL SPEED	最小垂直速度要求确保间隔已改变 当前垂直速度在红色 RA 范围外	按要求调节 ADI 俯仰姿态 继续保持 ADI 俯仰姿态在红色 RA 范围外

信　息	颜　色	说　明
CLEAR OF CONFLICT	不再显示垂直引导并且活动飞机图标变为 TA。 本飞机和活动飞机之间的间隔正在增加。 如果 TCAS 不能预测活动飞机航迹，则 CLEAR OF CONFLICT 不响	试图目视定位活动飞机

抑制

在无线电高度低于大约 1,450 英尺时 INCREASE DESCENT 措施通告被抑制。

在无线电高度低于大约 1,100 英尺无线电高度时 DESCEND RA 被抑制。

在低于大约 1,000 英尺无线电高度时所有 TCAS 语音报告和所有 RA 被抑制。

当应答机面板上选择了 TA/RA 时，TA 方式在大约低于 1,000 英尺以下自动接通：

注：在下列条件下全部 TCAS 报警被抑制：

- GPWS 即时报警信号
- 风切变即时报警信号

非正常操作

HSI 信息

当显示下列 HSI 信息时：

- 显示 TCAS OFF 时，TCAS 方式选择器既没有选择 TA ONLY 也没有选择 TA/RA。系统不能够显示图标或垂直引导。不会出现语音报告。
- 显示 TCAS FAIL 时，系统不能够显示图标或垂直引导。不会出现语音报告。
- 如果信号显示 TCAS FAIL 则不显示 TCAS OFF。

EICAS 信息

当显示下列 EICAS 信息时：

- 显示 TCAS 时，系统不能显示图标或垂直引导。不会出现语音报告。

（服务通告增加 B2568、B2569、B5001 飞机，反映机队形态。）

- 显示 TCAS OFF 时，TCAS 方式选择器既没有选择 TA ONLY 也没有选择 TA/RA。系统不能够显示图标或垂直引导。不会出现语音报告。

B2569 飞机

（服务通告增加 B2568、B5001 飞机，更新了 EFIS 信号发生器）

注：接近 400 英尺左右无线电高度以下， TCAS OFF 信号被抑制。

（服务通告删除了 B2568、B2569、B5001 飞机，原通告中的飞机没有安装升级的 EICAS 软件）

当显示 EICAS 咨询信息“TCAS FAIL”时，系统不能够显示图标或垂直引导。不会出现语音报告。

有 意 留 空

警告系统 EICAS 信息

可能显示以下 EICAS 信息。

GPWS

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
ALT CALLOUTS	咨询			不再提供高度报告。

（服务通告增加 B2568、B2569、B5001 飞机，安装了升级的 EICAS 信息软件）

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
GND PROX SYS	咨询			不能提供近地报警。

（服务通告增加 B2568、B2569、B5001 飞机，安装了升级的 EICAS 信息软件）

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
TERR OVRD	咨询			近地地形超控开关在超控位（OVRD）。
TERR POS	咨询			已经丧失了地形位置数据。

（服务通告增加 B2568、B2569、B5001 飞机，安装了升级的 EICAS 信息软件）

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
WINDSHEAR SYS	咨询			不能提供风切变报警。

TCAS

（服务通告增加 B2568、B2569、B5001 飞机，安装了升级的 EICAS 信息软件）

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
TCAS	咨询			TCAS 系统不工作。
TCAS OFF	咨询			TCAS 系统已关闭。

信　息	等 级	灯	音 响	状　况

（服务通告删除 B2568、B2569、B5001 飞机，原通告中的飞机没有升级的 EICAS 信息软件。）

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
TCAS FAIL	咨询			TCAS 系统已失效。

形态

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
FLAPS	警告	CONFIG	警笛	在地面时，任一发动机推力在起飞范围，而襟翼不在起飞位置。
GEAR NOT DOWN	警告	CONFIG	警笛	在无线电高度低于 800 英尺时任一推力手柄关闭，或者当襟翼在着陆位置时，任一起落架未放下并锁定。
PARKING BRAKE	警告	CONFIG	警笛	在地面，当任一发动机推力在起飞范围时，停留刹车刹住。
SPOILERS	警告	CONFIG	警笛	在地面，当任一发动机推力在起飞范围时，减速板手柄不在 DOWN 位。
STABILIZER	警告	CONFIG	警笛	在地面，当任一发动机推力在起飞范围时，安定面不在绿区内。

杂项

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
ALTITUDE ALERT	警戒	ALT ALERT	蜂鸣声	飞机已偏离选择的高度。

信　息	等 级	灯	音 响	状　况
EICAS CONT PNL	咨询			EICAS 控制面板不工作
EICAS DISPLAY	咨询			一部 EICAS CRT 不工作
OVERSPEED	警告	OVSPD	警笛	空速超过 VMO/MMO

有 意 留 空